



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**RELAÇÃO DOS FATORES AGROPECUÁRIOS E
CONDENAÇÕES DE CARCAÇAS DE FRANGOS DE CORTE
PELA ANÁLISE FATORIAL DE DADOS MISTOS**

Thiago Gonsalo da Silva

DOURADOS – MS

2023



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**RELAÇÃO DOS FATORES AGROPECUÁRIOS E
CONDENAÇÕES DE CARCAÇAS DE FRANGOS DE CORTE
PELA ANÁLISE FATORIAL DE DADOS MISTOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal da Grande Dourados – Faculdade de Ciências Agrárias. Como parte das exigências para obtenção do título de mestre em Zootecnia

Mestrando

Thiago Gonsalo da Silva

Orientador

Prof. Dr. Rodrigo Garófallo Garcia

Coorientadores

Profa. Dra. Maria Fernanda de Castro Burbarelli

Prof. Dr. Leonardo de Oliveira Seno

DOURADOS – MS

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

S586r Silva, Thiago Gonsalo Da
RELAÇÃO DOS FATORES AGROPECUÁRIOS E CONDENAÇÕES DE CARCAÇAS DE
FRANGOS DE CORTE PELA ANÁLISE FATORIAL DE DADOS MISTOS [recurso eletrônico] /
Thiago Gonsalo Da Silva. -- 2023.
Arquivo em formato pdf.

Orientador: Rodrigo Garófallo Garcia.
Coorientadores: Maria Fernanda de Castro Burbarelli, Leonardo de Oliveira Seno.
Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Federal da Grande Dourados, 2023.
Disponível no Repositório Institucional da UFGD em:
<https://portal.ufgd.edu.br/setor/biblioteca/repositorio>

1. climatização. 2. incubatório. 3. lesões de carcaça. 4. linhagem. I. Garcia, Rodrigo Garófallo.
II. Burbarelli, Maria Fernanda De Castro. III. Seno, Leonardo De Oliveira. IV. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.

RELAÇÃO DOS FATORES AGROPECUÁRIOS E CONDENAÇÕES DE CARÇAÇAS DE FRANGOS DE CORTE PELA ANÁLISE FATORIAL DE DADOS MISTOS

por

THIAGO GONSALO DA SILVA

Dissertação apresentada como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de MESTRE(A) EM ZOOTECNIA

Aprovado em: 05/04/2023

Documento assinado digitalmente
 RODRIGO GAROFALLO GARCIA
Data: 27/04/2023 14:25:16-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Rodrigo Garófallo Garcia
Orientador – UFGD

Documento assinado digitalmente
 FABIANA RIBEIRO CALDARA
Data: 02/05/2023 08:53:34-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dra. Fabiana Ribeiro Caldara
UFGD

Documento assinado digitalmente
 SARAH SGAVIOLI
Data: 02/05/2023 08:44:25-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dra. Sara Sgavioli
Universidade Brasil

Aos meus pais, Elza e Adalberto.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter guiado meu caminho e permitindo que a realização desse sonho fosse possível.

Ao meu noivo e minha família, que me deram suporte, incentivo e superaram minha ausência e devaneios em momentos de angústia, incertezas e dificuldades.

À Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), especialmente a Faculdade de Ciências Agrárias (FCA), pela oportunidade de realização deste curso.

Ao prezado Prof. Dr. Rodrigo Garófallo Garcia pela orientação acadêmica, amizade, conhecimento, companheirismo, compreensão, incentivo e pela preocupação paternal. Qualquer outro orientador não seria tão compreensível à cerca do meu lado profissional, que foi grande concorrente do meu tempo e dedicação ao mestrado. Obrigado pela oportunidade, eu te guardo no coração com muito apreço.

Aos meus co-orientadores Profa. Dra. Maria Fernanda de Castro Burbarelli e Prof. Dr. Leonardo de Oliveira Seno, por todo conhecimento, disponibilidade, humildade e dedicação. Sempre disponíveis para me ajudar e contribuir com minha formação, sem vocês esse trabalho não seria possível.

À empresa JBS pela disponibilidade do banco de dados, viabilizando a pesquisa.

Ao SIF 3482 e Dra. Débora Costa Curta, pelas longas horas de companheirismo.

Às minhas filhas Estrela e Betty, que sempre me acompanharam e também estudaram comigo durante as aulas EAD.

Aos meus amigos Francklin e Silvia, que foram os melhores parceiros de estudo, fonte de muitas risadas e me acrescentaram muito como pessoa.

Aos meus amigos que me escutaram, me ajudaram no serviço e cederam o ombro diante de todas as dificuldades de conciliar o trabalho com os estudos.

Aos professores do programa de Pós Graduação em Zootecnia da FCA/UFGD que compartilharam conhecimento e experiências durante a jornada acadêmica.

Obrigado por contribuírem com minha formação!

“Às vezes, a vida se resume em apenas um ato de insanidade”

James Cameron (Avatar, 2009)

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	7
LISTA DE FIGURAS	8
1. INTRODUÇÃO	10
1.1 Objetivos gerais.....	11
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1. Fatores que interferem no desempenho de frangos de corte	12
2.2. Tempo de jejum pré abate e transporte de aves de corte para abate	13
2.3. Condenações de carcaça em aves de corte	14
2.4. Análise de Componentes Principais	15
3. MATERIAL E MÉTODOS	16
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	19
5. CONCLUSÃO	33
6. REFERÊNCIAS	34
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
8. ANEXOS	42

RELAÇÃO DOS FATORES AGROPECUÁRIOS E CONDENAÇÕES DE CARÇAÇAS DE FRANGOS DE CORTE PELA ANÁLISE FATORIAL DE DADOS MISTOS

Resumo – A aplicação de novas tecnológicas na avicultura possibilitam o aumento na produção nacional e colocam o Brasil em posição de destaque mundial. No entanto, devido às condições estruturais e climáticas, tais tecnologias podem sofrer adaptações durante o processo de incorporação, o que acarreta em desafios no campo e conseqüentemente em aumento nas condenações de carcaça observadas pelo Sistema de Inspeção Federal (SIF). Diante disso, é importante conhecer o perfil de condenações de carcaça, afim de contribuir na tomada de decisões no campo e nas plantas frigoríficas. O presente trabalho foi conduzido com o objetivo relacionar os fatores qualitativos de sexo, incubatório de origem, tipo de climatização dos aviários e linhagem às condenações de carcaça de frangos de corte com o auxílio de análise fatorial de dados mistos. Foram analisados 445 lotes de frangos griller abatidos entre janeiro de 2021 e agosto de 2022 em uma agroindústria do estado do Mato Grosso do Sul. Foram encontrados cinco componentes principais responsáveis por explicar 69,83% da variação total dos dados. Observou-se que o nível tecnológico dos aviários avaliados foi o fator que mais explicou a diversidade nas condenações, sendo os aviários climatizados piores para condenações de carcaça. Para a variável de sexo, constatou-se que lotes de frangos machos foram melhores para condenações, menor idade de abate, maior ganho de peso diário e melhor conversão alimentar. No quesito incubatórios de origem, foi possível verificar que lotes com origem mista, ou seja, de mais de um incubatório no mesmo núcleo, resultaram em maior impacto nas condenações no abate. A linhagem Ross95 apresentou menor impacto nas condenações de carcaça quando confrontadas com as outras linhagens. Comparando o conjunto de dados, foi possível verificar que alojar lotes de machos da linhagem Ross95, com origem única de incubatório em aviário pressão positiva resulta no melhor cenário para redução de condenações de carcaça na realidade estudada.

Palavras-chave: climatização, incubatório, lesões de carcaça, linhagem.

RELATIONSHIP OF AGRICULTURAL FACTORS AND CONDEMNATION OF BROILER CARCASSES BY MIXED DATA FACTOR ANALYSIS

Abstract – The application of new technologies in poultry farming makes it possible to increase national production and place Brazil in a prominent position worldwide. However, due to structural and climatic conditions, such technologies can be adapted during the incorporation process, which leads to challenges in the field and consequently to an increase in carcass condemnations observed by the Federal Inspection System (SIF). In view of this, it is important to know the profile of carcass condemnations, in order to contribute to decision-making in the field and in the slaughterhouses. The present work was carried out with the objective of relating the qualitative factors of sex, hatchery of origin, type of acclimatization of the aviaries and lineage to the condemnations of carcass of broiler chickens with the aid of factorial analysis of mixed data. 445 batches of griller chickens slaughtered between January 2021 and August 2022 in an agroindustry in the state of Mato Grosso do Sul were analyzed. Five main components responsible for explaining 69.83% of the total data variation were found. It was observed that the technological level of the aviaries evaluated was the factor that most explained the diversity in condemnations, with climate-controlled aviaries being worse for carcass condemnations. For the sex variable, it was found that batches of male chickens were better for condemnations, lower age at slaughter, higher daily weight gain and better feed conversion. Regarding hatcheries of origin, it was possible to verify that batches with mixed origin, that is, from more than one hatchery in the same nucleus, resulted in a greater impact on condemnations at slaughter. The Ross95 lineage had less impact on carcass condemnations when compared to the other lineages. Comparing the data set, it was possible to verify that housing batches of Ross95 males, with a single origin from a hatchery in a positive pressure aviary, results in the best scenario for reducing carcass condemnations in the reality studied.

Keywords: acclimatization, hatchery, carcass lesions, lineage.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Estatísticas descritivas das variáveis quantitativas de desempenho zootécnico, transporte e condenações.....	17
Tabela 2 - Variância explicada e cumulativa ao longo dos componentes principais e autovalores de cada dimensão.....	19
Tabela 3 - Indivíduos formados a partir da combinação de variáveis qualitativas da climatização do aviário, linhagem das aves, incubatório de origem do pintinhos e sexo do lote	20

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Dispersão de indivíduos entre primeira e segunda dimensão da FAMD.....	21
Figura 2 - Clusterização/agrupamento dos indivíduos com base nas suas similaridades, representados em forma de dendograma	22
Figura 3 - Distribuição de correlação das variáveis com as duas primeiras dimensões da FAMD.	23
Figura 4 - Contribuição das variáveis para formação da variância explicada na dimensão 1	24
Figura 5 - Contribuição das variáveis para formação da variância explicada na dimensão 2	24
Figura 6 - Correlação entre as variáveis quantitativas e qualidade de representação dos \cos^2	25
Figura 7 - Distribuição de indivíduos com cosseno quadrado, classificados de acordo com a intensidade da cor	27
Figura 8 - Mapa de fatores dos indivíduos, com agrupamentos por tipo de tecnologia do aviário.....	28
Figura 9 - Mapa de fatores dos indivíduos, com agrupamentos por origem de incubatório	30
Figura 10 - Mapa de fatores dos indivíduos, com agrupamentos por linhagem	31
Figura 11 - Mapa de fatores dos indivíduos, com agrupamentos por sexo..	32

1. INTRODUÇÃO

A avicultura de corte é caracterizada por constante investimento em inovações tecnológicas que levam a novos conceitos de sistema de criação, que tem como pilares a viabilidade econômica e técnica, com foco na melhoria dos aspectos produtivos, sanitário e de bem-estar das aves. A agilidade com que essas tecnologias são implementadas gera preocupação, pois a avicultura brasileira é distinta de outros países produtores, justamente pelo diferencial climático que permite a construção de aviários convencionais, que garantem boa qualidade de ar nas instalações com maior facilidade que os aviários fechados.

A introdução de tecnologias oriundas de países com condições climáticas, culturais e econômicas diferentes das condições brasileiras, necessitam de adaptações, que por vezes não geram os resultados esperados, com pouco retorno do capital investido e desacelerando o crescimento da atividade avícola (ABREU et al., 2011). Mas, ainda assim, o Brasil ocupou no ano de 2021 o posto de maior exportador mundial de carne de frango e terceiro lugar no ranking mundial de produção dessa proteína (ABPA, 2022).

Neste contexto, de aumento de produção e introdução de novas tecnologias, os aviários “Dark-House” se expandem no Brasil. Esse sistema consiste em aviários que permitem melhor controle da iluminação, velocidade de ar, renovação do ar, temperatura e umidade. É esperado que nesse sistema haja aumento da densidade de alojamento, que as aves se mantenham mais calmas, que índices de mortalidade, conversão alimentar, ganho de peso diário sejam melhores, bem como a mão de obra otimizada, quando comparados aos sistemas de aviários convencionais, gerando melhores resultados zootécnicos e econômicos para empresas e produtores (TINÓCO, 2001; ANDREAZZI, 2018; WEIS et al., 2021).

No entanto, a comercialização dos produtos gerados dependem da sua qualidade física e microbiológica, além do cumprimento de exigências específicas como o abate Halal para países como Arábia Saudita, Emirados Árabes Unidos e Egito. Nesse âmbito, o Sistema de Inspeção Federal (SIF) atua para garantir que a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (HACCP), rastreabilidade e qualidade sanitária e física sejam cumpridos por parte dos frigoríficos exportadores (ARANDA et al., 2019; HORTÊNCIO et al., 2022).

Condenações de carcaça observadas pelos sistemas de inspeção apontam para grande variação de acordo com a realidade de cada região de produção, diferindo em frequência e causas, evidenciando a necessidade de monitoramento constante e gerando dados para que intervenções personalizadas na cadeia produtiva ajudem a melhorar o aproveitamento de produtos e aumentem a lucratividade (JAGUAZESKI et al., 2020; SARAIVA et al., 2021).

As causas de condenação podem ser classificadas como causas tecnológicas e não tecnológicas. As tecnológicas são intrínsecas ao processo frigorífico e podem variar de acordo com regulagem das máquinas de evisceração, relação ave abatida/trabalhador, temperatura de escaldagem e velocidade de aves abatidas/minuto, e são exemplos: contaminação, escaldagem excessiva e má evisceração.

Para condenações não tecnológicas ou de causas agropecuárias, deve ser considerado o processo de criação das aves nos aviários. Nesse grupo de condenações de carcaça, manejos inadequados podem causar danos diretos nas carcaças como calos de peito, calos de pé, arranhaduras e contusões, enquanto a associação de agentes patológicos e manejos inadequados podem causar doenças como aerossaculite, septicemia e artrite. (BELINTANI et al., 2019; GARCIA et al., 2021; HORTÊNCIO et al., 2022).

Diante desse cenário, é importante que estudos sejam conduzidos em diferentes regiões do país para avaliar a variação das condenações de carcaças de frango e ajudar na tomada de decisões em manejos, escolha de tecnologia dos aviários, linhagens e melhores perfis zootécnicos, e dessa forma ajudar no fomento, lucratividade e expansão da avicultura de corte.

1.1 Objetivos gerais

O presente estudo foi conduzido com o objetivo de avaliar o perfil das condenações de carcaça de frangos griller com o auxílio de análise fatorial de dados mistos, relacionando as características qualitativas de sexo, linhagem, incubatório de origem das aves de um dia e nível tecnológico dos aviários com a origem da condenação, tecnológica ou agropecuária, a fim de contribuir com informações que auxiliem na tomada de decisões

relacionadas ao campo e à indústria.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Fatores que interfere no desempenho de frangos de corte

Os manejos, quando realizados de forma correta, permitem que as aves desenvolvam seus sistemas vitais e expressem o seu potencial genético, resultando em melhor conversão alimentar, ganho de peso diário e rendimento de carcaça. As falhas de manejo reduzem o desempenho desejado, resultando em desuniformidade, maior susceptibilidade a doenças e mortalidade, além de aumentarem as condenações de carcaça por causas agropecuárias. (BERTOLINI et al., 2018).

O melhor resultado zootécnico geral foi observado em aviários Dark House por ROVARIS et al. (2014), porém, no quesito mortalidade tais aviários foram piores que aviários do tipo convencional. No entanto, Vescovi et al. (2020), apontaram que os aviários Dark House apresentaram menor mortalidade, ressaltando a variação entre os estudos e demonstrando que mais de um fator precisa ser avaliado para representar melhor o resultado de mortalidade. Taxa de mortalidade elevada está diretamente relacionada com perdas com condenações de carcaça, sendo observado descarte de aves por colibacilose e septicemia, por exemplo (BARNES et al., 2008).

O ganho de peso diário está relacionado diretamente com a idade de abate, sendo que quanto maior o ganho de peso diário, mais rápido o abate pode ser programado, aumentando por consequência o número de lotes alojados por ano, trazendo maior viabilidade e rentabilidade para a cadeia produtiva (BERTOLINI et al, 2018). Além disso, a precocidade no abate reduz o tempo de exposição das aves a agentes infecciosos, reduzindo as condenações de carcaça causadas por esses agentes.

O resultado de conversão alimentar de um lote é calculado através da divisão do consumo de ração total pelo peso vivo do lote na entrada do abate, sendo que quanto menor o resultado dessa conta, melhor será a conversão alimentar, pois este resultado se traduz em menor consumo de ração para a obtenção de um quilograma de peso vivo. Esse indicador é atualmente o

principal parâmetro para remuneração dos avicultores e também serve para inferir sobre o bem-estar geral das aves, pois lotes que são submetidos a condições de estresse possuem pior conversão alimentar (API et al., 2017).

2.2 Tempo de jejum pré abate e transporte de aves de corte para abate

Segundo Barreto et al. (2022) o tempo de jejum pré-abate e o tempo de transporte das aves pode impactar na qualidade de carcaça de modo que pode aumentar a desidratação, lesões de pele, contusões e contaminações de origem gastrointestinais.

Na fase pré-abate os animais ficam mais sensíveis ao calor, devido ao acúmulo de lipídios, maior empenamento e metabolismo mais acelerado, dessa forma, podendo levar a mortalidade no transporte em estações do ano com temperaturas mais altas (BARBOSA FILHO et al., 2014; LOPES et al., 2015). Por isso, é necessário garantir bem-estar no transporte das aves, permitindo que as aves se acomodem sem deitar umas sobre as outras e que haja correta circulação de ar entre as gaiolas de transporte.

Ludtke et al. (2008) recomendaram que o jejum pré abate não ultrapasse 12 horas a fim de minimizar a possibilidade de contaminação da carcaça, pois o jejum excessivo deixa as aves em situação de estresse, abrindo porta para a proliferação de bactérias oportunistas. Além disso, pode estimular o consumo da cama do aviário e cascudinhos, podendo gerar acúmulo de conteúdo no inglúvio e o mesmo se romper durante o processamento frigorífico das carcaças, levando a contaminação bacteriana da carcaça (RUI et al., 2011).

O Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017, determina que as carcaças de aves com evidência de contaminação na pele ou na carne deverão ser descartadas apenas as partes acometidas. No entanto, dependendo do tipo de corte desprezado a ave processada perde seu valor potencial de mercado e por vezes, ocorre destinação para mercados menos vantajosos financeiramente (BARRETO et al., 2022; BRASIL, 2017).

2.3 Condenações de carcaça em aves de corte

Um estudo retrospectivo realizado por Oliveira et al. (2016) que usou como base os anos de 2006 a 2011 revelou que a taxa de condenações média brasileira em aves de corte foi de 5,99%, sendo que desse percentual, 85% correspondem a condenações parciais de carcaça e 15% a condenações totais. Complementar a isso, outros estudos que incluem países líderes de produção avícola, revelam que existe grande variação de causas e frequências das condenações, destacando a necessidade de monitoramento constante de toda a cadeia de produção (Jaguezeski et al. 2020 SARAIVA et al. 2021).

Em uma avaliação histórica de 2009 a 2019 de um frigorífico localizado na região sudeste do Brasil onde ocorreu abate de perus, aves griller e broiller foram destacadas 4 principais causas de condenações, que representaram juntas 85,47% do total de condenações, sendo elas contaminação, contusão/lesão traumática, dermatose e aerossaculite, com 37,17%, 26,34%, 11,89% e 9,53% respectivamente (HORTÊNCIO et al. 2022). Entre as condenações de carcaça mencionadas é importante o destaque da origem das condenações, sendo que todas são de origem não tecnológica.

O manejo dentro dos aviários, apanha, transporte e processo de abate foram associados a hematomas e fraturas por Martim et al. (2019), sendo observado também que a densidade nas caixas de transporte possui relação com o surgimento dessas lesões, em que tanto baixa quanto alta densidade podem favorecer o aparecimento de lesões durante o trajeto do aviário até a indústria.

Para Almeida et al. (2017) as dermatoses foram responsáveis pela condenação de 1,62% das aves abatidas, destacando a relevância dessa condenação para a avicultura, sendo que frangos machos, alojamentos em densidades elevadas e aviários Dark House foram mais relacionados ao aumento da incidência dessa causa de condenação (Santos et al., 2019).

Os problemas locomotores, como a artrite e pododermatites além de serem causas de condenação, prejudicam o bem estar das aves, reduzindo a movimentação das aves por gerarem desconforto, diminuindo a frequência no consumo de ração e conseqüentemente piorando o ganho de peso. A qualidade da cama do aviário está diretamente relacionada com pododermatites, enquanto

a artrite é um problema multifatorial, podendo ser causada por falhas de ventilação e as aves permanecem mais tempo deitadas (Oliveira et al., 2016; Vieira et al., 2023).

2.4 Análise de Componentes Principais

Karl Pearson em 1901 introduziu um método de analisar um vasto banco de dados por meio da redução das variáveis em dimensões menores, porém mantendo o máximo de variabilidade. Chamado de Análise de Componentes Principais – PCA, esse método gera novas variáveis que são funções lineares dos resultados presentes no banco de dados original, que maximizam a variância dos dados, sendo essas novas variáveis chamadas de componentes principais, o que dá o nome ao método (JOLLIFFE et al., 2016).

Para um conjunto de dados com p variáveis para cada uma das n observações, ocorre a formação de uma matriz $n \times p$, denominada como matriz X . Essa matriz pode ser decomposta em um produto de duas outras matrizes: scores (T) e loadings (P), conforme a equação $X = TPT + E$, onde E corresponde a uma matriz de erros (VALDERAMA et al. 2016).

A matriz de scores (T) leva as informações sobre as amostras, aquelas apresentadas nas linhas da matriz X , enquanto os loadings (P) fornecem informações sobre as variáveis, apresentadas nas colunas da matriz X .

A decomposição da matriz X é realizada quando novos eixos, denominados componentes principais, são calculados e geram um plano cartesiano multidimensional. Os eixos dos componentes principais buscam explicar a maior percentagem de variância em uma dada direção e são ortogonais entre si.

Dessa forma, é possível através da posição cartesiana dos eixos dos componentes principais avaliar sua correlação positiva ou negativa, além de permitir a avaliação de dados mistos, qualitativos e quantitativos, com base na sua distribuição e agrupamento dos eixos nas dimensões geradas.

Um exemplo prático da aplicabilidade dessa metodologia foi o estudo realizado por Yassegoungbe e colaboradores (2022), que conseguiram avaliar dados de 190 fazendas leiteiras, onde usaram dados qualitativos de raça, tipo de alimentação e tipo de mão de obra empregada, confrontados com dados

quantitativos de produção de leite, suplementação mineral, idade dos animais e produção de queijos. Assim sendo, para produção animal e bancos de dados grandes, a ferramenta de PCA, é uma alternativa viável para análise de dados mistos, ou seja, quantitativos e qualitativos.

3. MATERIAS E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido em parceria com um abatedouro frigorífico de aves do tipo griller localizado no Mato Grosso do Sul e conduzido utilizando banco de dados da empresa em conjunto com o registro de condenações de carcaça avaliadas pelo Sistema de Inspeção Federal (SIF), sendo que o banco de dados avaliado compreende ao período de janeiro de 2021 a agosto de 2022. Foram considerados 445 lotes, de diversos tamanhos, desde lotes menores com 14.478 aves até lotes maiores de 241.000 aves alojadas, sendo que cada lote compreende ao conjunto de aviários de um núcleo, independente da data do abate.

Foram usadas como características classificatórias qualitativas o incubatório de origem dos pintainhos (Sidrolândia – MS, Dourados – MS, Jacarezinho – PR e lotes mistos de origem), o sexo do lote (macho, fêmea e misto), linhagem (CobbMV, CobbMX, Ross91 e Ross95) e grau de tecnologia dos aviários (pressão positiva e pressão negativa).

Foi levado em consideração que o produto mais importante para a empresa parceira é a carcaça de frango inteira do tipo griller e que os principais países importadores são Emirados Árabes Unidos, Egito, Arábia Saudita e África do Sul. Sendo que por questões de qualidade e conformação de carcaça foi priorizado o alojamento de pintainhas fêmeas, mas não raros foram alojados pintainhos machos, conforme oferta e demanda de pintainhos. Devido a esse fato, existe mais de um incubatório de origem, na tentativa de reduzir o alojamento de machos e aumentar o alojamento de fêmeas.

As variáveis quantitativas de condenações com menos de 500 observações durante o período foram desconsideradas, restando 19 causas de condenações para avaliação, sendo elas: condenações parciais de carcaça por aerossaculite, artrite, celulite, dermatose, fratura, falhas tecnológicas, outras

agropecuárias (jejum insuficiente e desidratação) e lesão inflamatória, além de condenações totais de carcaça por caquexia, colibacilose, septcemia, artrite, contaminação, escaldagem excessiva, contaminação gastrointestinal, falhas tecnológicas, outras agropecuárias (jejum insuficiente e desidratação) e outras industria (sobreposição nos ganchos de pendura, queda dos ganchos e aves não evisceradas), conforme apresentado nos Anexos 1, 2, 3 e 4.

Para avaliação do impacto do tempo de jejum nas condenações, foram considerados o tempo de jejum na granja e tempo acumulado total de jejum, no qual foi somando jejum no aviário, tempo de transporte e período de na sala de espera até o abate.

Ao final dos lotes foram tabulados os resultados de mortalidade, ganho de peso diário (GPD), densidade de alojamento, idade de abate, peso médio de abate, conversão alimentar e consumo total de ração.

Os dados foram verificados quanto a sua consistência, sendo nesta verificação retirados os valores discrepantes ou “outliers” para maior precisão e qualidade das análises uma vez que estes dados não refletem a realidade dos abates diários e suas características.

Médias, desvio padrão, mínimo e máximo dos dados quantitativos foram obtidos por meio da estatística descritiva no software R.

A Tabela 1 apresenta a estatística descritiva das variáveis quantitativas. Os valores são para a base de dados geral, sem considerar divisão entre as variáveis qualitativas de sexo, linhagem, incubatório de origem e tecnologia dos galpões.

Tabela 1 - Estatísticas descritivas das variáveis quantitativas de desempenho zootécnico, transporte e condenações.

Variável	N	Mínimo	Máximo	Média ± DP
Mortality ⁽¹⁾	445	316	26.412	3.110 ± 2.365
Housed Chickens ⁽²⁾	445	14.478	241.000	72.960 ± 59.837
Chickens/m ²⁽³⁾	445	12,06	20,28	17,73 ± 1,10
Age ⁽⁴⁾	445	25,21	35,67	29.09 ± 1,48
Average Height ⁽⁵⁾	445	1.120	1.682	1.410 ± 0,08
DWG ⁽⁶⁾	445	40,84	61,36	48.56 ± 3,28
CR ⁽⁷⁾	445	1.340	1.744	1.501 ± 0,07
Ration ⁽⁸⁾	445	23.880	551.470	147.118 ± 120.978
Housed Fasting Time ⁽⁹⁾	445	332	1.431	532 ± 126
Total Fasting Time ⁽¹⁰⁾	445	663	2.862	1.067 ± 255
Airsacculitis Partial*	445	0	110.139	2602 ± 9094

Variável	N	Mínimo	Máximo	Média ± DP
Arthritis Partial*	445	0	28.795	499 ± 1.635
Cellulite Partial*	445	0	1.817	115 ± 177
Dermatosis Partial*	445	0	10.356	174 ± 768
Fractures Contusion Partial*	445	0	4.011	50 ± 311
Inflammatory Lesion Partial*	445	0	15.525	1.518 ± 1.872
Cachexia Total**	445	0	607	25 ± 46
Colibacillosis Total**	445	0	898	11 ± 79
Sepsis Total**	445	0	5857	301 ± 607
Arthritis Total**	445	0	1307	7 ± 74
Contamination Partial*	445	0	10.998	1.301 ± 1.361
Technological Failures Partial*	445	0	2.719	441 ± 459
Contamination Total**	445	0	789	13 ± 71
Excessive Scaling Total**	445	0	467	2 ± 26
Gastrointestinal Contamination Total**	445	0	639	38 ± 74
Technological Failures Total**	445	0	6021	480 ± 655
Others Farming Partial*	445	2	11.291	367 ± 983
Others Farming Total**	445	0	1.331	18 ± 79
Others Slaughterhouse Total**	445	0	1.351	17 ± 96

(1) Mortalidade total no lote; (2) Quantidade de aves alojadas no lote; (3) Densidade de alojamento; (4) Idade de abate em dias; (5) Peso médio de abate em Kg; (6) Ganho de peso diário em gramas; (7) Conversão alimentar; (8) Total de ração consumida no lote; (9) Tempo de jejum pré abate realizado no aviário em minutos; (10) Tempo de jejum total em minutos, somando tempo de jejum no aviário, transporte e box de espera; *Partial refere-se a condenações parciais de carcaça; **Total refere-se a condenações totais de carcaça.

Os dados foram analisados por Análise de Componentes Principais (PCA), para reduzir o conjunto de variáveis em componentes principais e analisar suas relações (JOLLIFFE et al. 2016) buscando identificar como as variáveis classificatórias de sexo, linhagem, tecnologia do aviário e incubatório de origem se relacionam com as condenações frigoríficas, desempenho zootécnico e tempos de transporte e jejum.

Devido ao conjunto de dados conter variáveis qualitativas e quantitativas, foi utilizado uma extensão do método PCA, denominada Análise Fatorial de Dados Mistos (FAMD), que é dedicada à análise de dados mistos (PAGÈS, 2004).

Os coeficientes de correlação de Pearson entre as variáveis quantitativas foram calculados para cada linhagem de frangos de corte, sexo, incubatório de origem e tipo de tecnologia dos aviários, gerando a matriz de correlação que é o dado primário necessário para geração de componentes principais.

Para comprovar a adequação dos dados para FAMD, os fatores foram testados pela medida de adequação de amostragem Kaiser-Meyer-Olkin (KMO).

O KMO revela o quão bem adaptado o conjunto de dados está em relação a FAMD gerada, sendo que KMO maior ou igual a 0,60 indica que a FAMD está adequada (EYDURAN et al., 2010).

O conjunto de dados brutos com as variáveis x_1, x_2, \dots, x_p que foram transformados através da FAMD nas variáveis y_1, y_2, \dots, y_p não correlacionadas, correspondem por proporções decrescentes da variância total e a soma delas é a variância total dos dados explicados pela FAMD (EVIRITT et al., 2001).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 2 estão apresentados os percentuais absolutos e acumulados das variâncias dos fatores e os autovalores tomados como critérios para extração dos fatores de dados mistos para explicação das fontes de variância, sendo descartados os menores que um, por não serem considerados representativos para explicar a variância entre os dados quantitativos e qualitativos avaliados (KUPPUSAMY & GIRIDHARM, 2006; ZAREI & BILONDI, 2013). Com base nos autovalores maiores que um, foram estudadas cinco dimensões, sendo cada dimensão uma direção em um plano cartesiano tridimensional.

Tabela 2 - Variância explicada e cumulativa ao longo dos componentes principais e autovalores de cada dimensão.

Dimensão	Autovalor	Variância explicada (%)	Variância cumulativa (%)
1	11,9828	30,7252	30,7252
2	5,2628	13,4944	44,2197
3	4,0918	10,4918	54,7115
4	3,5732	9,1620	63,8736
5	2,3232	5,9570	69,8306

A primeira dimensão explica 30,72% da variância total dos dados, seguida da segunda que explica 13,49%. Entre as duas primeiras dimensões temos 44,21% da variância dos dados explicada e entre as cinco primeiras dimensões temos 69,83%. Portanto, os cinco primeiros componentes principais resumem efetivamente a variância amostral total e podem ser utilizados para o estudo do conjunto de dados.

Através da FAMD foram gerados 29 indivíduos, sendo cada indivíduo

resultado da combinação entre as variáveis qualitativas de incubatório de origem, sexo, linhagem e nível de tecnologia do aviário (Tabela 3). As variáveis quantitativas de condenações e dados zootécnicos de cada indivíduo são iguais a média dos valores de cada lote pertencente ao conjunto das características qualitativas. Os valores médios das características quantitativas de cada indivíduo são apresentados nos anexos 1, 2, 3 e 4.

Tabela 3 - Indivíduos formados a partir da combinação de variáveis qualitativas da climatização do aviário, linhagem das aves, incubatório de origem do pintinhos e sexo do lote.

Indivíduo	Tecnologia	Linhagem	Incubatório de origem	Sexo
1	P. negativa	CobbMV	Dou	F
2	P. negativa	CobbMX	Dou	F
3	P. negativa	CobbMX	Misto_Sid_Dou	F
4	P. negativa	Ross91	Dou	F
5	P. negativa	Ross91	Misto_Sid_Dou	F
6	P. negativa	Ross91	Sid	F
7	P. negativa	Ross91	Dou	F_M
8	P. negativa	Ross91	Misto_Sid_Dou	F_M
9	P. negativa	Ross91	Dou	M
10	P. negativa	Ross95	Dou	F
11	P. negativa	Ross95	Jac	F
12	P. negativa	Ross95	Misto_Jac_Dou	F
13	P. negativa	Ross95	Dou	F_M
14	P. negativa	Ross95	Misto_Jac_Dou	F_M
15	P. positiva	CobbMV	Dou	F
16	P. positiva	CobbMV	Dou	M
17	P. positiva	CobbMX	Dou	F
18	P. positiva	Ross91	Dou	F
19	P. positiva	Ross91	Misto_Jac_Dou	F
20	P. positiva	Ross91	Misto_Sid_Dou	F
21	P. positiva	Ross91	Sidrol	F
22	P. positiva	Ross91	Dou	F_M
23	P. positiva	Ross91	Misto_Sid_Dou	F_M
24	P. positiva	Ross91	Dou	M
25	P. positiva	Ross95	Dou	F
26	P. positiva	Ross95	Jac	F
27	P. positiva	Ross95	Sid	F
28	P. positiva	Ross95	Dou	F_M
29	P. positiva	Ross95	Dou	M

Dou = origem cidade de Dourados – MS. Sid = origem cidade de Sídrolândia – MS. Jac = origem cidade de Jacarezinho – PR. Misto = alojamento de mais de uma origem no mesmo núcleo.

A Figura 1 apresenta a distribuição dos indivíduos entre as duas primeiras dimensões, sendo que indivíduos com perfis semelhantes estão próximos uns aos outros no mapa de dimensões. No dendograma apresentado na Figura 2 é possível observar a formação de três agrupamentos dos indivíduos, onde a altura do elo que os ligam representa a similaridade entre suas características, de modo que quanto menor o elo, maior a similaridade existente entre os indivíduos e quanto mais longe a distância entre esses pontos, menor a similaridade.

Figura 1 – Dispersão de indivíduos entre primeira e segunda dimensão da FAMD.

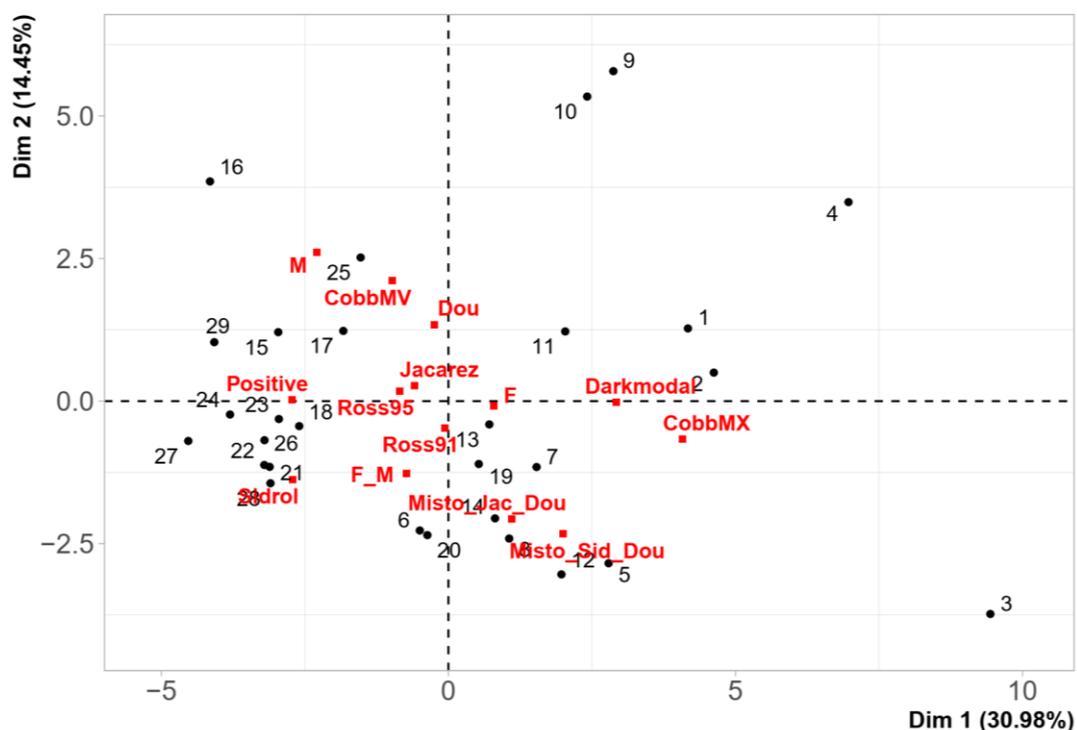
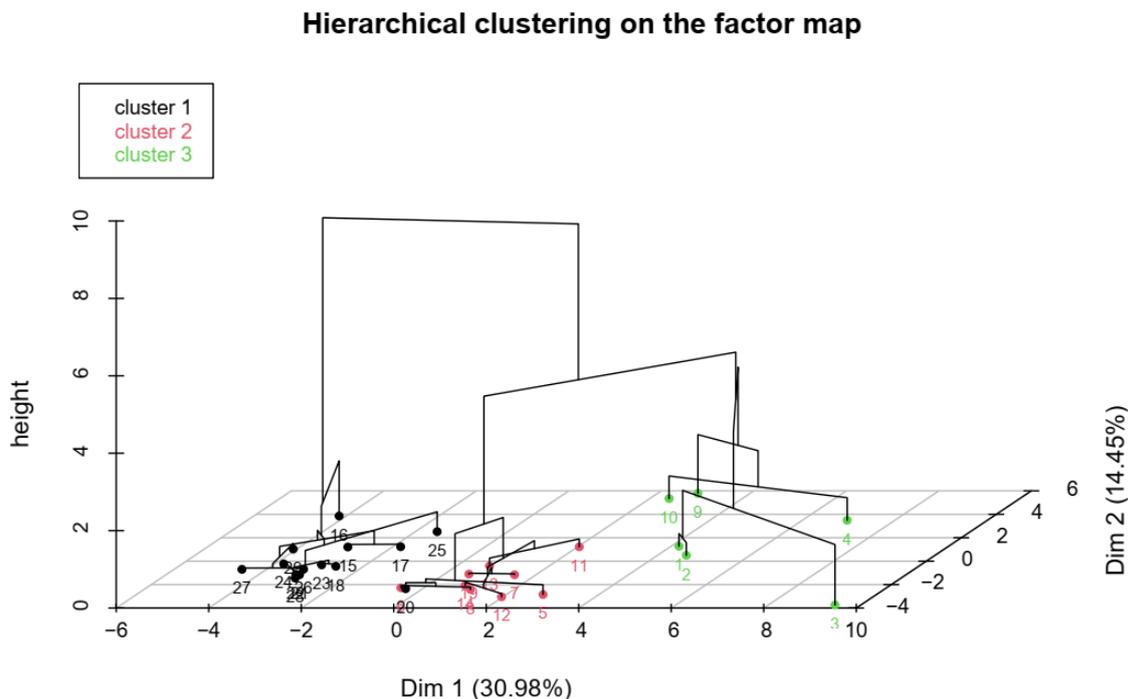


Figura 2 – Clusterização/agrupamento dos indivíduos com base nas suas similaridades, representados em forma de dendrograma.



Analisando as Figura 1 e 2, é observado a formação de três clusters, sendo que a similaridade das características quantitativas e qualitativas determinam a proximidade dos indivíduos entre si. Temos que os indivíduos 1, 2, 3, 4, 9 e 10 possuem similaridades, agrupando-se por serem indivíduos criados em aviários de pressão negativa, onde nenhum possui origem do incubatório Jacarezinho, todos possuem origem do incubatório Dourados e nenhum é de lote misto.

Os indivíduos 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14 e 19 agrupam-se por nenhum lote ser de linhagem Cobb, tanto MV quanto MX, e os indivíduos 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28 e 29 agrupam-se por serem lotes criados em aviários convencionais.

Dessa forma, a distância do cluster 1 e do cluster 3, indica maior diferença entre lotes criados em aviários de pressão positiva ou de pressão negativa, como climatização, sendo que o cluster 2 apresenta um meio termo entre estes, e sua maior diferença dos demais está no agrupamento das linhagens Ross.

Ainda por meio do dendrograma apresentado na Figura 2 podemos

observar que os indivíduos 21 (Sidrolândia, fêmea, Ross91, pressão positiva) e 28 (Dourados, misto, Ross95, pressão positiva) são os que tem maior similaridade, visto que a altura do elo que os une é a menor, o que também infere que são os mais similares quanto suas características quantitativas. Ou seja, alojamento de fêmea, Ross91, origem de Sidrolândia em aviários pressão positiva ou alojamento de sexo misto, Ross95, origem do incubatório Dourados, também em aviários pressão positiva, resultaram em índices zootécnico e de condenações de carcaça muito próximos.

As Figuras 3, 4 e 5 apresentam a distribuição da relação entre as variáveis qualitativas e quantitativas com as dimensões 1 e 2. Podemos observar que as variáveis que mais se relacionam com a dimensão 1 são, em ordem, densidade de alojamento, quantidade total de aves alojadas no núcleo e total de ração consumido. Já na dimensão 2, as variáveis de maior correlação são condenação total da carcaça com causa outras industria, contaminação total da carcaça e incubatório de origem.

Figura 3 - Distribuição de correlação das variáveis com as duas primeiras dimensões da FAMD.

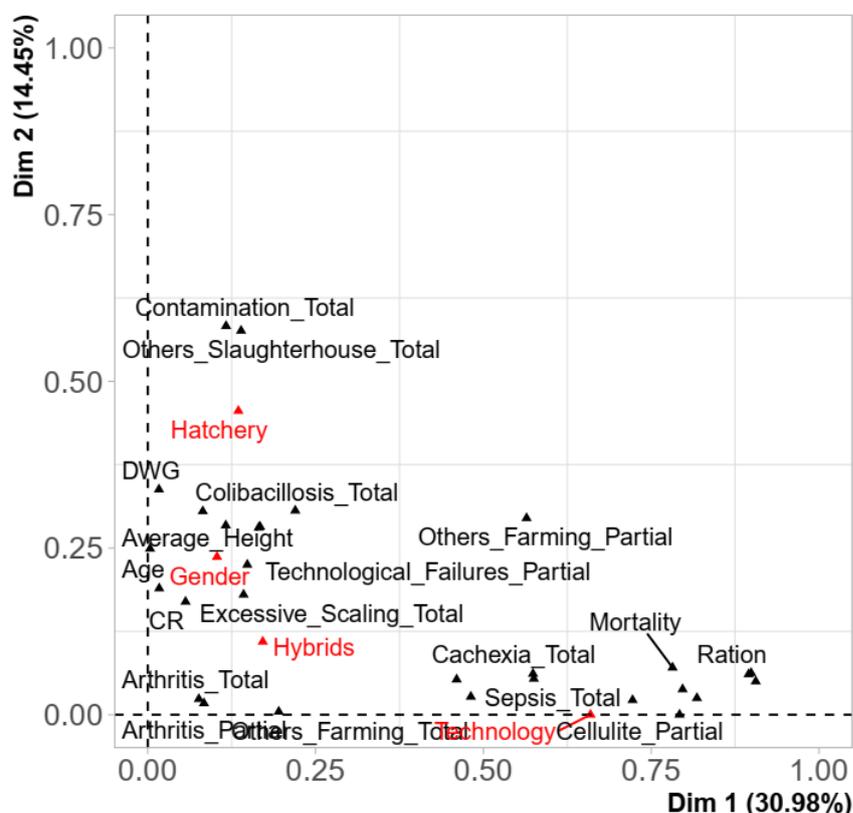


Figura 4 – Contribuição das variáveis para formação da variância explicada na dimensão 1.

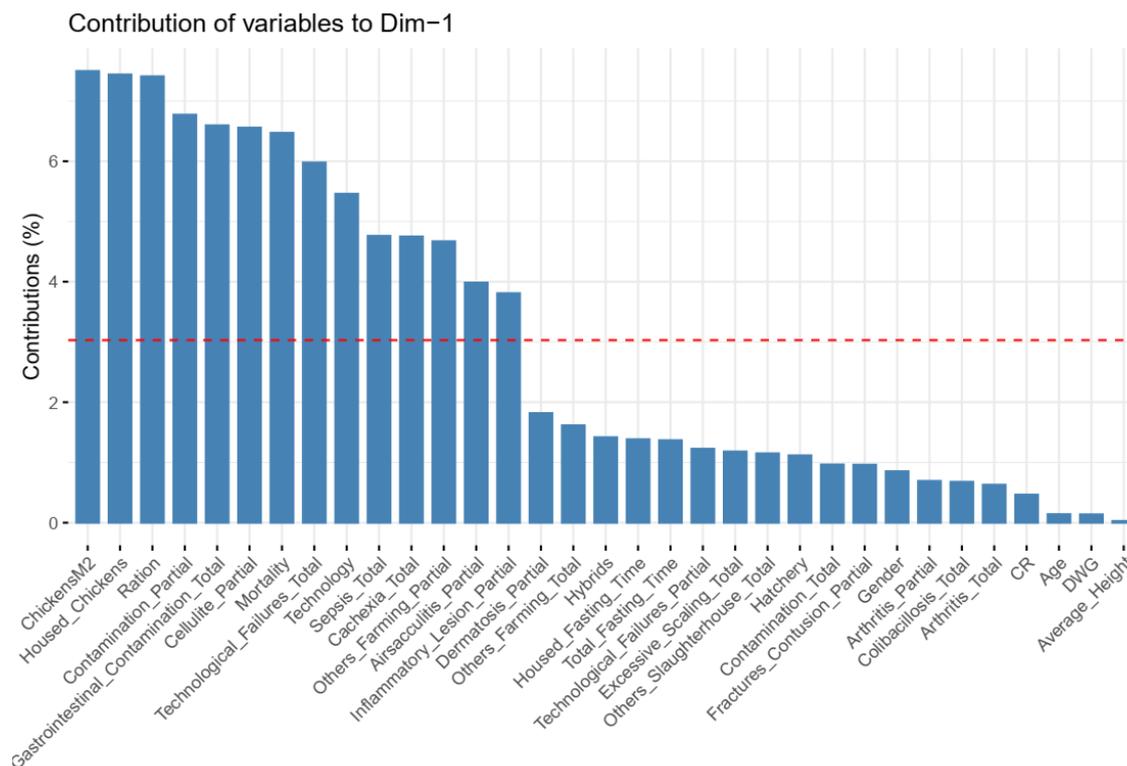
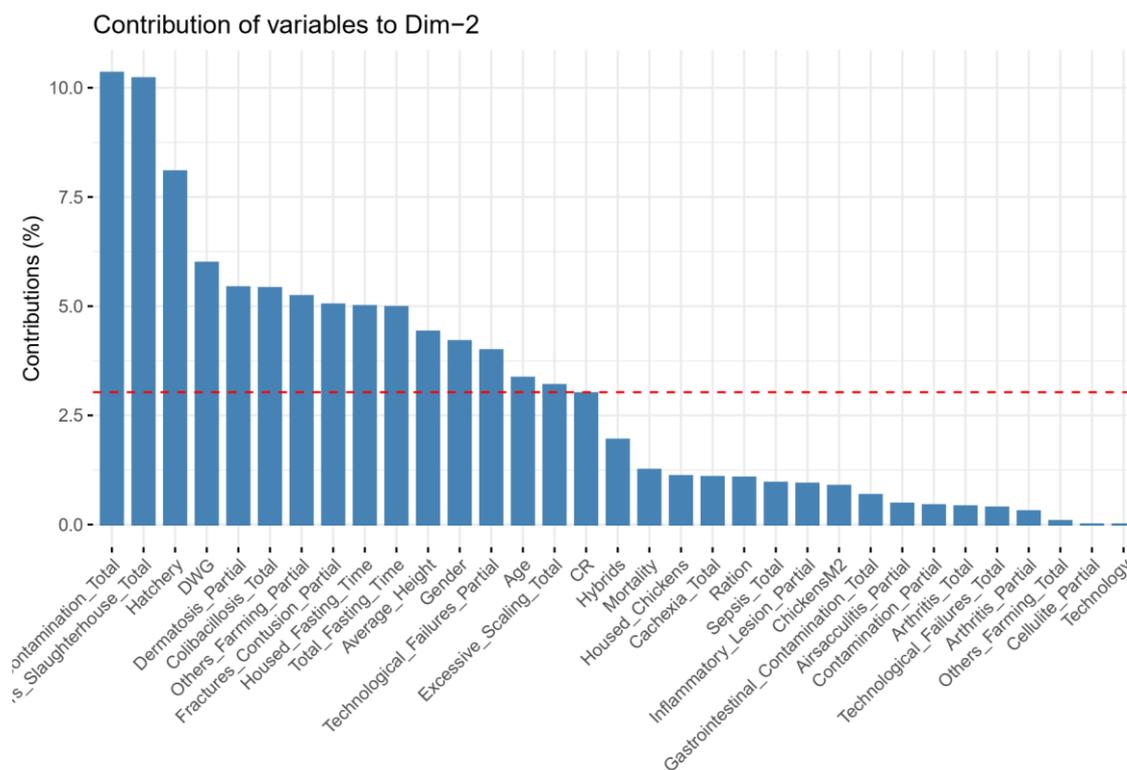


Figura 5 – Contribuição das variáveis para formação da variância explicada na dimensão 2.

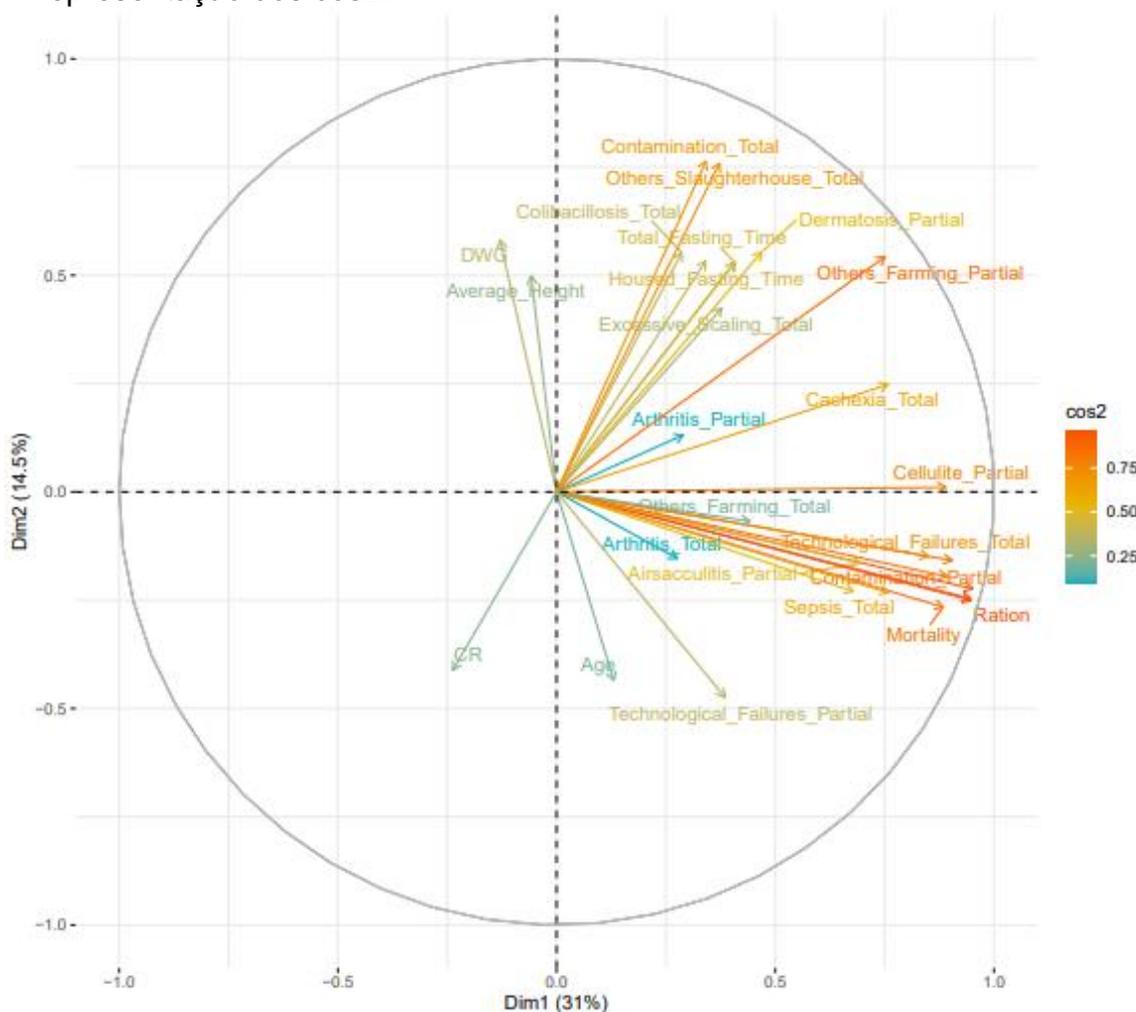


A partir das análises de fatores com os dados mistos é possível avaliar

a relação positiva ou negativa entre as variáveis quantitativas (Figura 6), sendo que variáveis positivamente relacionadas são agrupadas, variáveis negativamente correlacionadas são posicionadas em lados opostos da origem do gráfico (quadrantes opostos).

Os cossenos quadrados de cada variável no mapa fatorial indicam a qualidade de representação delas, ou qualidade da associação entre a variável e a dimensão. Na figura 6 temos a associação entre a variável/característica e a dimensão representada por cores, na qual quanto mais próximo de 1, maior a qualidade de representação da variável.

Figura 6 - Correlação entre as variáveis quantitativas e qualidade de representação dos \cos^2 .



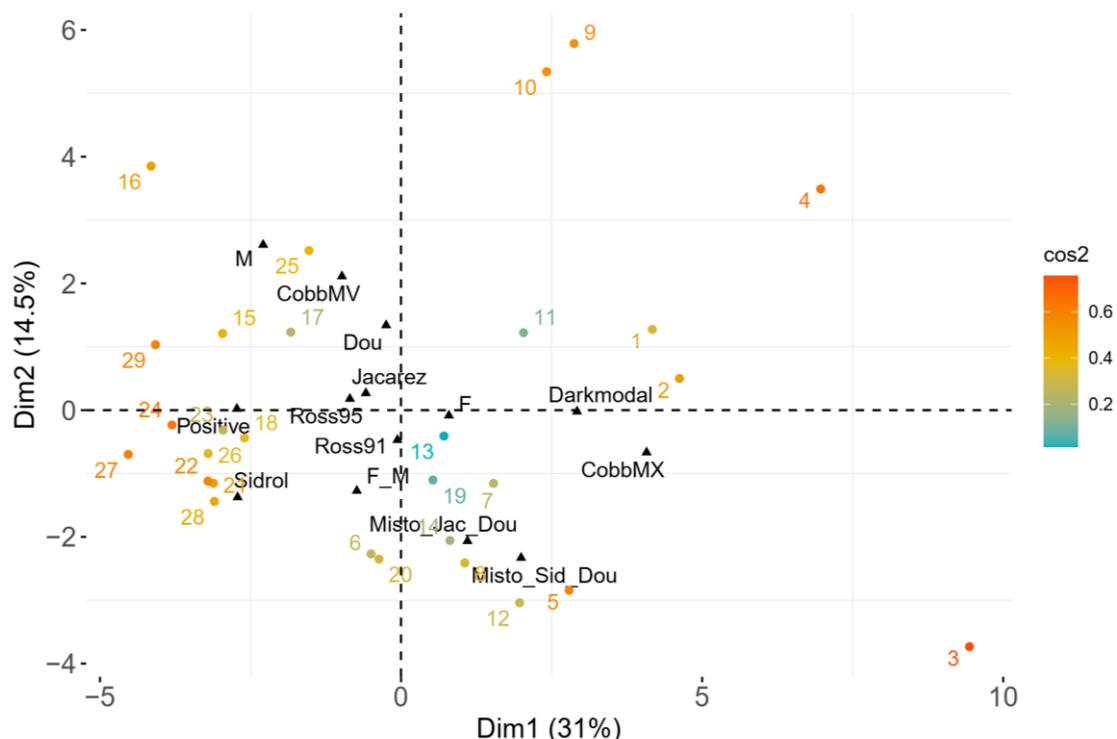
A partir da dispersão das variáveis quantitativas é possível observar o comportamento inversamente proporcional entre a idade de abate com ganho de peso diário (GPD) e peso médio, onde quanto maior o ganho de peso diário e peso médio, menor será a idade de abate (Figura 6).

A variável de condenação total com causa “outras industria” engloba problemas de sobreposição nos ganchos de pendura, queda dos ganchos e aves não evisceradas, tais problemas possuem relação direta com a regulagem das máquinas evisceradoras, que no caso de frangos tipo griller, onde as variações de tamanho e peso das aves não são tão expressivas quanto em frangos tipo broiler, pode gerar maiores falhas e perdas de carcaças (BARNES et al.,2008; DE FÁTIMA PAIVA et al., 2016). Houve agrupamento positivo entre colibacilose, contaminação e condenação total por causas outras industria, reforçando o relatado por WEIS et al. (2021), que lotes acometidos por colibacilose e a desuniformidade nas aves causada pelo agente prejudicam e dificultam a regulagem das evisceradoras, gerando mais aves contaminadas por rompimento gastrointestinal e mais aves com problemas nos ganchos de pendura e não evisceradas.

A condenação por artrite, tanto parcial quanto total, não foi bem representada pelo modelo proposto, devido principalmente às diferentes causas dessa condenação, pois pode ser reflexo de manejo inadequado da cama do aviário, excesso de ventilação, erros no manejo de luz ou até mesmo causada por infecções virais (Oliveira et al., 2016; Vieira et al., 2023). Além disso, a diferença da condenação parcial para a total é que na total as duas articulações são comprometidas e na parcial somente uma.

O Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA (BRASIL, 2017) define aerossaculite como o acometimento dos sacos aéreos com espessamento, opacidade e acúmulo de fibrina nos sacos aéreos e define septicemia como infecção sistêmica ou acometimento de mais de um órgão por agente viral, bacteriano ou toxêmico. Dessa forma, o agrupamento positivo de aerossaculite, septicemia e mortalidade, indica a relação das condenações com a mortalidade dos lotes nas granjas, onde maiores taxas de mortalidade possuem tendência a serem mais condenados por aerossaculite e septicemia no abatedouro.

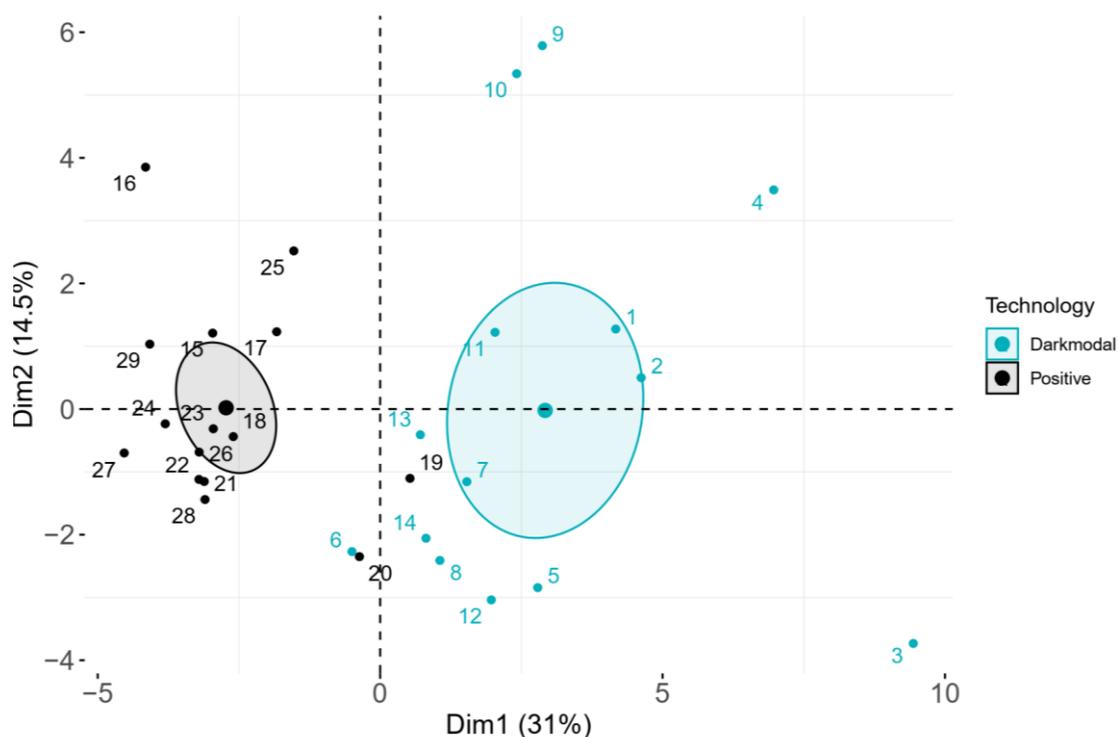
Figura 7 – Distribuição de indivíduos com cosseno quadrado, classificados de acordo com a intensidade da cor.



Na Figura 7 é apresentado o gráfico com as características qualitativas distribuídas entre as duas primeiras dimensões, onde quanto mais próximo do centro dos eixos, menor a contribuição da variável na somatória total dos resultados zootécnicos e de condenações explicadas pelo modelo estatístico, sendo o inverso verdadeiro. Temos a partir dele que as características de tecnologia dos aviários, tanto convencional quanto climatizado, são as duas com maior contribuição, enquanto as características de origem Jacarezinho e linhagem Ross91 são as duas de menor contribuição.

A Figura 8 mostra o mapa de fatores com a distribuição dos indivíduos entre as duas primeiras dimensões para tecnologia dos aviários. Indivíduos com perfis semelhantes estão próximos uns dos outros no mapa de fatores. Nele temos também as formações das elipses conforme característica de tipo de tecnologia, sendo que a elipse indica a concentração ao redor de cada grupo semelhante. Sobrepondo o gráfico dessa figura com a Figura 6, podemos relacionar os tipos de tecnologia com as variáveis quantitativas.

Figura 8 – Mapa de fatores dos indivíduos, com agrupamentos por tipo de tecnologia do aviário.



Observa-se que aviários convencionais e climatizados formam elipses opostas, o mesmo foi observado na formação dos clusters apresentados no dendograma da figura 2. Além disso, é observado que o tamanho da elipse do agrupamento dos climatizados é maior, indicando maior dispersão entre seus indivíduos.

Devido ao baixo valor de \cos^2 para conversão alimentar e idade de abate não é possível inferir qual tecnologia é melhor ou pior nesses indicadores, sendo que em 2021, Weis et al. não observaram diferença nessas variáveis em relação a tecnologia dos aviários, o que explica o baixo valor de \cos^2 encontrado, mesmo o trabalho citado sendo conduzido com frangos pesados do tipo broiler e este estudo conduzido frangos do tipo griller.

Houve maior proximidade e relação dos aviários climatizados com o indicador de mortalidade, indicando maior mortalidade em aviários climatizados do que em convencionais. Esse indicador em particular, possui divergências na literatura, pois enquanto Weis et al. (2021) relatam não

encontrar diferença de mortalidade entre as tecnologias, Vescosi et al. (2020) descrevem que aviários climatizados apresentaram menor mortalidade. Ou seja, para mortalidade só o nível tecnológico não é suficiente para afirmar qual tipo de aviário a mortalidade será menor ou maior, devendo-se levar em consideração outros fatores como linhagem e sexo, por exemplo.

Para Andreazzi et al. (2018), a tecnologia dos aviários com ambiente controlado gera benefícios como maior bem-estar para as aves, resultando em maior ganho de peso, melhor conversão alimentar e qualidade de carcaça, o que difere com o resultado encontrado, pois é observado maior proximidade entre todas as variáveis de condições com os aviários climatizados, dessa forma, nos lotes avaliados é possível que haja algum desafio maior nos aviários climatizados com relação a manejo de ventilação e amplitude térmica diferente das condições do estudo citado, diferindo no uso de placas evaporativas e % de umidade relativa, por exemplo.

A relação de proximidade observada entre aviários climatizados e a condenação por aerossaculite é semelhante ao encontrado por Almeida et al. (2017). Os autores mencionaram que o manejo inadequado das instalações favorece o aumento da umidade, concentração de gases nocivos, excesso de poeira e variação climáticas, predispondo os frangos ao risco de desenvolvimento da doença.

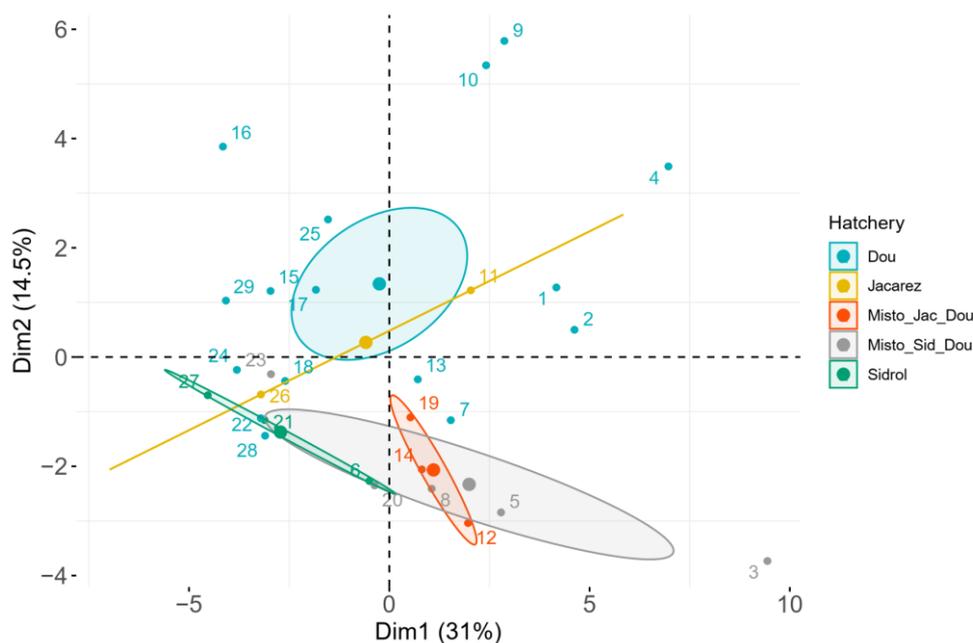
Para as variáveis de tempo de jejum nos aviários e de tempo total de jejum, existe maior relação com os aviários climatizados, o que pode ser explicado pelo fato de, nessa agroindústria, os aviários climatizados demorarem mais tempo para finalizar o carregamento das aves para o abate, sendo que os aviários climatizados estudados tem capacidade média de alojamento de 55.000 aves e os convencionais 18.000. Uma alternativa para reduzir os impactos do tempo de jejum nos aviários climatizados é realizar a apanha das aves no período noturno, amenizando os impactos do calor diurno, além de realizar jejum parcelado das aves, conforme capacidade de abate.

Analisando a figura 9 em sobreposição à figura 6, é possível observar que lotes com origem Sidrolândia apresentam maior relação com conversão alimentar, sendo a pior origem para conversão alimentar, porém é a origem

que está mais distante das condenações de carcaça, sugerindo que se o objetivo for reduzir as condenações de carcaça, deve ser priorizado o alojamento de lotes nascidos nesse incubatório.

Ambos os alojamentos de origem mista (Jacarezinho + Dourados e Sidrolândia + Dourados), tem o centro de suas elipses mais próximos das condenações de carcaça, o que indica que misturar origens de incubatório em um mesmo lote favorece o aumento de condenações no abate. Esse fato pode ser explicado pelos diferentes status sanitários dos pintinhos, desde a vacinação das matrizes, até a vacinação no incubatório dos próprios pintinhos, sendo que os protocolos vacinais adotados em cada local são diferentes, pois os desafios sanitários de cada incubatório não são os mesmos.

Figura 9 – Mapa de fatores dos indivíduos, com agrupamentos por origem de incubatório.



Alojar lotes de origem única, de qualquer um dos três incubatórios avaliados, apresenta tanto melhora nas condenações, quanto redução de mortalidade.

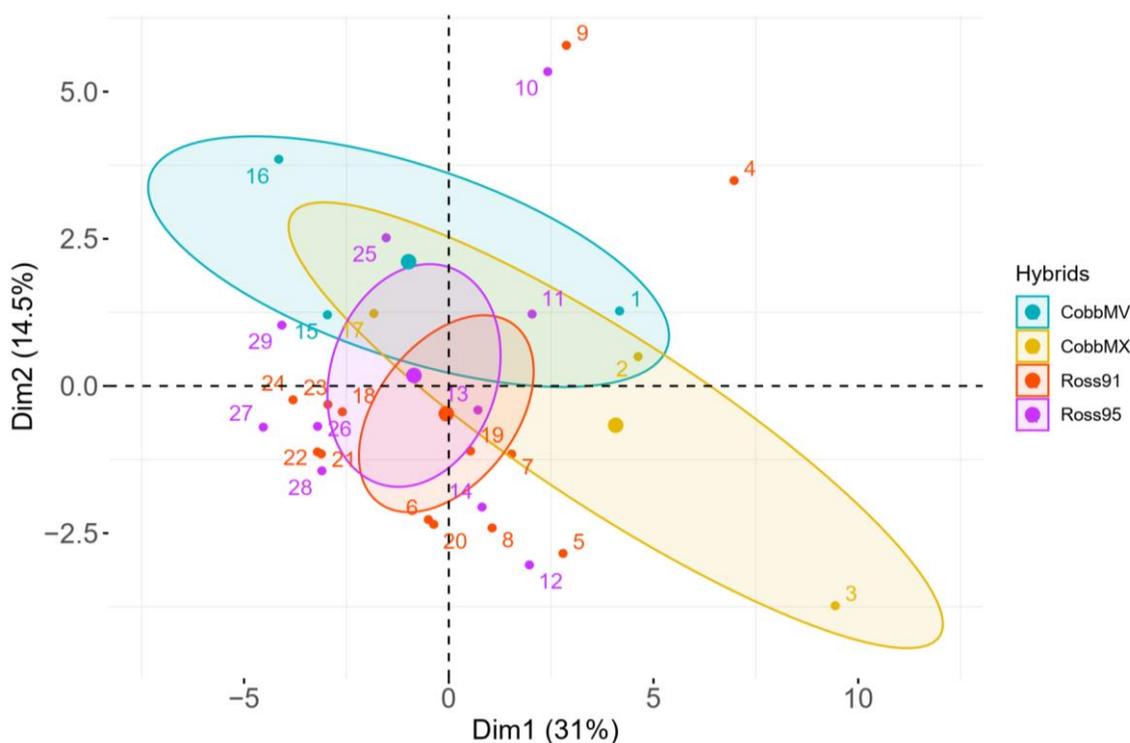
A separação entre os agrupamentos das origens sugere que existe diferença entre elas, podendo ser relacionado a fatores inerentes ao processo de incubação, como janela de nascimento ou tempo de transporte até o aviário, ou até mesmo com fatores relacionados as matrizes que

produziram os ovos para cada incubatório.

É possível inferir com base na Figura 10 que as linhagens não apresentaram grande separação em suas elipses, ou seja, possuem pouca diferença entre si, embora as linhagens CobbMX e CobbMV estejam inversamente dispostas com a conversão alimentar, sugerindo que entre as linhagens avaliadas sejam as melhores para essa variável. Esse indicador, quando avaliado por Bertolini e colaboradores (2018), também foi melhor para a linhagem Cobb.

Ao avaliar o tamanho da área das elipses formadas na figura 10, é possível afirmar que as linhagens CobbMX e CobbMV possuem maior variação entre seus indivíduos e que as linhagens Ross são mais constantes em seus resultados por possuírem menor dispersão.

Figura 10 – Mapa de fatores dos indivíduos, com agrupamentos por linhagem.



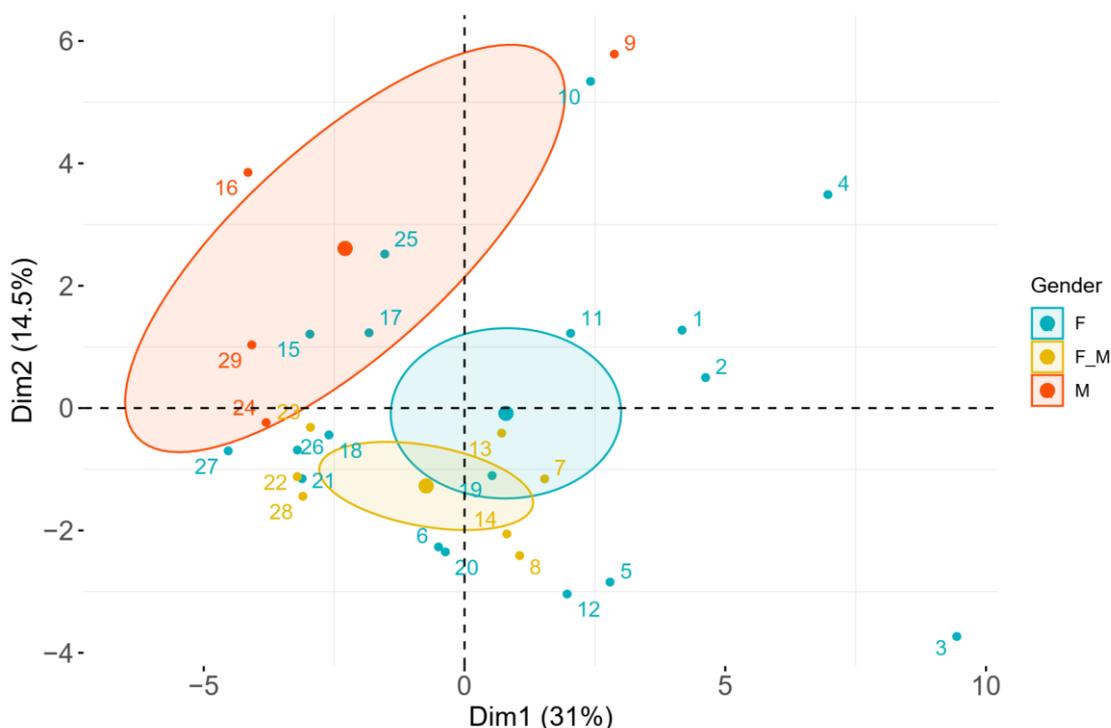
Porém, é válido ressaltar que as elipses formadas pelas linhagens Ross91 e Ross95 estão mais distantes das condenações de carcaça, então para uma possível escolha, entre qual linhagem apresenta melhor desempenho geral, deve-se avaliar qual o objetivo esperado. Se o objetivo

for redução de condenações no abate, as linhagens Ross são mais recomendadas, se o objetivo for melhor conversão alimentar é recomendado a linhagem CobbMV.

Por mais que a linhagem CobbMX apresente bons resultados de conversão alimentar, além de estar relacionada com maior intimidade com as condenações de carcaça, ela também está muito próxima do eixo de mortalidade, ou seja, a maior condenação de carcaças e maior mortalidade tornam essa linhagem menos recomendada para a realidade dessa agroindústria.

Com as elipses formadas sobre as variáveis qualitativas de sexo (Figura 11), quando sobrepostas a Figura 6, é observado que machos possuem melhor conversão alimentar, menor idade de abate e menor mortalidade, corroborando com o estudo realizado por Silva et al. (2017), que encontraram resultados semelhantes em frangos de corte tipo broiler.

Figura 11 – Mapa de fatores dos indivíduos, com agrupamentos por sexo.



Houve maior distânciamento dos machos com as condenações de carcaça em geral, porém, como citado anteriormente, na realidade avaliada, o alojamento de pintainhos machos é pouco significativo quando comparado

ao alojamento de fêmeas, para confirmar esse resultado sugere-se que sejam reavaliados os lotes de machos e os lotes irmãos das fêmeas em separado, com objetivo de ajudar na compreensão do que resultado aqui observado.

A partir das elipses formadas, pode-se concluir também que, os indivíduos formados a partir dos lotes de macho, possuem maior variação nos seus resultados quando comparados aos indivíduos mistos ou fêmeas, devido a menor área da elipse destes.

Quanto a qualidade de pele, relacionado a variável de condenação de dermatites e dermatoses, os machos apresentaram menor condenação, tal resultado é divergente de outras literaturas como Aguiar et al. (2020), Api et al. (2017) e Bastos et al. (2019). Ambos os trabalhos citados não foram realizados com aves de corte tipo griller, talvez essa seja a maior diferença a ser considerada. Concomitante a isso, é válido mencionar que as densidades de alojamento realizadas para machos foi menor que a das fêmeas, tal intervenção pode ter favorecido a qualidade de pele do mesmos, principalmente por reduzir competição nos equipamentos.

Diante do exposto, é possível que a tomada de decisões para definição de futuras construções, escolha de linhagens de trabalho, escolha de sexo e também de origem dos pintainhos, seja conduzida com maior confiança sobre a realidade dessa integração de granjas estudadas.

5. CONCLUSÃO

Diante dos resultados, conseguimos identificar como os fatores qualitativos refletem no resultado frigorífico, assim como cada fator se relaciona entre si. Vimos que o nível tecnológico dos aviários é o que mais diferencia o resultado de condenações de carcaça, porém o alojamento sem misturas de origens de incubatório ajuda na redução das condenações. Além disso, a escolha das linhagens alojadas interfere tanto nas condenações de carcaça, quanto na mortalidade e conversão alimentar, e deve ser baseada nos objetivos finais desejados.

Para a avaliação dos resultados referentes a sexo das aves, recomenda-se futuros estudos, afim de aumentar o número de lotes de

machos e avaliar economicamente o impacto da redução de densidade de alojamento e ganhos com qualidade de carcaça em frangos de corte tipo griller.

6. REFERÊNCIAS

Abreu, V. M. N., & de Abreu, P. G. (2011). Os desafios da ambiência sobre os sistemas de aves no Brasil. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.40, p.1-14, 2011.

Aguiar, J. F. D., Silva, W. C. D., & Camargo Junior, R. N. C. (2020). Celulite em frangos de corte por *Escherichia coli* revisão. *Vet. Zoot.*, 1-11.

de Oliveira Almeida, T. J., de Assis, A. S., Mendonça, M., & de Queiroz Rolim, M. B. (2017). Causas de condenação de carcaças de *Gallus gallus domesticus* em abatedouros frigoríficos sob Inspeção Federal no Nordeste do Brasil. *Medicina Veterinária (UFRPE)*, 11(4), 285-291.

Andreazzi, M. A., Pinto, J. S., dos Santos, J. M. G., Cavalieri, F. L. B., da Silva Matos, N. C., & Barbieri, I. O. (2018). Desempenho de frangos de corte criados em aviário convencional e dark-house. *Revista da Universidade Vale do Rio Verde*, 16

Api, I., Takahashi, S. E., Mendes, A. S., Paixão, S. J., Refati, R., & Restelatto, R. (2017). Efeito da sexagem e linhagens sobre o desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte. *Ciência animal brasileira*, 18.

Aranda, M. A., Sgavioli, S., Domingues, C. H. D. F., Santos, E. T., Nääs, I. A., Moura, J. B. D., & Garcia, R. G. (2019). Analysis of barriers to Brazilian chicken meat imports. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 21.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. (2022). Relatório anual 2022, p.46-58.

Barbosa Filho, J. A., Queiroz, M. L., Brasil, D. D. F., Vieira, F., & Silva, I. J. (2014).

Transport of broilers: load microclimate during Brazilian summer. *Engenharia Agrícola*, 34, 405-412.

Barnes, H. J., Nolan, L. K., Vaillancourt, J. P., & Saif, Y. M. (2008). Colibacillosis In: *Diseases of Poultry*. Edited by Saif YM, Blackwell Publishing, 691-732.

Barreto, B. G., Passos, R. S. F. T., Leite, J. S. A. F., Cruz, T. D. M. P., & da Silva, M. C. A. (2022). Principais causas de condenação de aves abatidas sob inspeção sanitária estadual na Bahia, Brasil Main causes of broiler condemnation slaughtered under state sanitary inspection in Bahia, Brazil. *Brazilian Journal of Development*, 8(4), 26694-26707.

Belintani, R., Garcia, R. G., Nääs, I. D. A., Borille, R., Sgavioli, S., Caldara, F. R., & Lima, N. D. D. S. (2019). Broiler carcass condemnation pattern during processing. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 48.

Bertolini, I. D. V., Biachi, I., & de Lima, M. F. (2018). Avaliação do desempenho zootécnico de frango de corte das linhagens cobb e ross. Dissertação de mestrado em ciências veterinárias, Centro de Pesquisas Avícolas do Instituto Federal do Rio de Janeiro.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017; regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950 e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989.

Chieppe, M. A. P. D. L. (2019). Manejos que afetam a taxa de condenação e mortalidade na indústria avícola de corte. *Biblioteca virtual em saúde*.

de Almeida, J. T., & de Sousa Costa, E. (2020). Incidência de condenações totais e parciais em carcaças de frangos de corte por causas não patológicas em um frigorífico da região do Alto Paranaíba-MG. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, 3(3), 1410-1420.

de Fátima Paiva, F., & Freitas, E. (2016). Estudo retrospectivo de principais condenações em frango de corte griller nas linhagens COBB e ROSS 808. *Revista Cultivando o Saber*, 41-50.

de Freitas, E. S., & Bastos, N. S. (2019). Fatores que influenciam no rendimento da carcaça em frangos de corte. *Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária FAG*, 2(1).

Everitt, B. (2001). Landau S. Leese M.: *Cluster Analysis*, 4th edition.

Eyduran, E., Topal, M., & Sonmez, A. Y. (2010). Use of factor scores in multiple regression analysis for estimation of body weight by several body measurements in brown trouts (*Salmo trutta fario*). *International Journal of Agriculture & Biology*, v. 12, n. 4, p. 611–615.

Ferreira, T. Z., Sesterhenn, R., & Kindlein, L. (2012). Perdas econômicas das principais causas de condenações de carcaças de frangos de corte em Matadouros-Frigoríficos sob Inspeção Federal no Rio Grande do Sul, Brasil. *Acta Scientiae Veterinariae*, 40(1), 1-6.

Garcia, D. T., Nascimento, Y. F., da Cunha Dias, S., Moura, A. O., Costa, P. C., do Amaral, A. B., ... & Cossi, M. V. (2021). Microbiological assessment at slaughter of chicken carcasses from commercial, backyard and semi-backyard production systems. *The Journal of Infection in Developing Countries*, 15(12), 1891-1898.

Hortêncio, M. C. (2022). Avaliação histórica de condenações de aves em um abatedouro frigorífico de exportação na região sudeste do Brasil (2009-2019): uma ferramenta para otimização de recursos na promoção da saúde humana e animal.

Jaguezeski, A. M., Engelmann, A. M., Machado, I. N. D. R., & Batti, B. P. B. (2020). The effect of four commercial broiler hybrids and the season on occurrence of broiler condemnations in the abattoirs. *Ciência Rural*, 50.

Jolliffe, I. T., & Cadima, J. (2016). Principal component analysis: a review and recent developments. *Philosophical transactions of the royal society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 374(2065), 20150202.

Koerich, G., Damasceno, J. C., Bánkuti, F. I., Parré, J. L., & Santos, G. T. D. (2019). Influence of forage production area, concentrate supply, and workforce on productive results in milk production systems. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 48.

Kuppusamy, M. R., & Giridhar, V. V. (2006). Factor analysis of water quality characteristics including trace metal speciation in the coastal environmental system of Chennai Ennore. *Environment international*, 32(2), 174-179.

Lopes, J. C. O., Ribeiro, M. N., & Lima, V. D. S. (2015). Estresse por calor em frangos de corte. *Revista Eletrônica Nutri-Time*, 12(6), 4478-4487.

Martim, T., Castro, T. R., Silva, V. L., & Uller, C. M. (2019). Identificação de fatores causadores de hematomas e fraturas em frangos de corte: estudo de caso. *Gepros: Gestão da Produção, Operações e Sistemas*, 14(1), 1.

Oliveira, A. A., Andrade, M. A., Armendaris, P. M., & Bueno, P. H. S. (2016). Principais causas de condenação ao abate de aves em matadouros frigoríficos registrados no serviço brasileiro de inspeção federal entre 2006 e 2011. *Ciência Animal Brasileira*, 17, 79-89.

Pagès, J. (2004). Analyse factorielle de donnees mixtes: principe et exemple d'application. *Revue de statistique appliquée*, 52(4), 93-111.

PEREIRA, N. L. (2019). Using Multiple linear regression based on principal component analysis (Factor analysis of mixed data FAMD) for predict the final score of secondary students from Portugal.

Rovaris, E., Corrêa, G. D. S. S., Corrêa, A. B., Junior, J. G. C., de Luna, U. V., & de Assis, S. D. (2014). Desempenho de frangos de corte criados em aviários

dark house versus convencional. PUBVET, 8, 2173-2291.

Rui, B. R., Angrimani, D. D. S. R., & Silva, M. A. A. D. (2011). Pontos críticos no manejo pré-abate de frango de corte: jejum, captura, carregamento, transporte e tempo de espera no abatedouro. *Ciência Rural*, 41, 1290-1296.

Saraiva, S., Saraiva, C., Oliveira, I., Stilwell, G., & Esteves, A. (2021). Effects of age, weight, and housing system on prevalence of dead on arrival and carcass condemnation causes in laying hens. *Poultry Science*, 100(3), 100910.

Silva, M. T. P., Veloso, R. C., Pires, A. V., Torres, R. A., Pinheiro, S. R. F., Winkelstroter, L. K., ... & Senna, J. A. B. (2017). Desempenho e características de carcaça de três genótipos comerciais de frangos de corte alimentados com diferentes dietas. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 69, 1311-1318.

Santos, G. R., de Almeida REATI, L., Dias, E. H., Dorneles, I. C., Mezalira, T. S., & Otutumi, L. K. (2019). Percentual de condenações de carcaças de frangos de corte relacionadas à linhagem e ao sistema de criação. *Ciência Animal*, 29(2), 12-21.

Tinôco, I. D. F. (2001). Avicultura industrial: novos conceitos de materiais, concepções e técnicas construtivas disponíveis para galpões avícolas brasileiros. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 3, 01-26.

Udeh, I., & Ogbu, C. C. (2011). Principal component analysis of body measurements in three strains of broiler chicken. *Science world journal*, 6(2), 11-14.

Valderrama, L., Paiva, V. B., Março, P. H., & Valderrama, P. (2016). Proposta experimental didática para o ensino de análise de componentes principais. *Química Nova*, 39, 245-249.

Vescovi, L. G., Camerini, N. L., Piazzetta, H. V. L., Berenchtein, B., Mota, D. A.,

Melo, T. V., & de Araújo, K. V. (2020). Desempenho de frangos de corte produzidos em sistema convencional, climatizado e dark house. *Brazilian Journal of Development*, 6(7), 49105-49114.

Vieira, T. A. D. S., Moreira, T. M. D. O., Moreira, E. D. O., Oliveira, M. V. D. F., Delgado, O. T., Cedro, W. L., & Moreira, F. (2023). Imunidade materna do frango nas artrites causadas por reovírus. *Zootecnia: tópicos atuais em pesquisa*, 2(1), 126-135.

Weis, N. A., Machado, S. S., & Camargo, S. C. (2021). Desempenho zootécnico e condenação ao abate de frangos criados em aviários dark house e convencional/Zootechnical performance and slaughter condemnation of chickens raised in dark house and conventional houses. *Brazilian J. Dev*, 7, 69837-69849.

Yassegoungbe, F. P., Oloukoi, D., Aoudji, A. K., Schlecht, E., & Dossa, L. H. (2022). Insights into the diversity of cow milk production systems on the fringes of coastal cities in West Africa: A case study from Benin.

Zarei, H., & Pourreza Bilondi, M. (2013). Factor analysis of chemical composition in the Karoon River basin, southwest of Iran. *Applied Water Science*, 3, 753-761.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a avaliação de todos os dados obtidos foi possível entender que as condenações avaliadas formaram um grande agrupamento, que por sua vez poderia ter sido dividido de forma diferente do SIF, como por exemplo condenações parciais e totais ou condenações agropecuárias e frigoríficas, desse modo outras informações poderiam ser extraídas utilizando os mesmos dados.

Para futuros trabalhos o acréscimo dos dados de peso inicial, peso aos 7 dias e porcentagem de ganho de peso na primeira semana podem explicar melhor a variação nas causas de condenações. Levando em consideração a diferença de desempenho observada a campo entre as

linhagens, sendo que na prática o Ross91 é um grande desafio aos avicultores na primeira semana de vida.

Um fator que gerou curiosidade à cerca dos dados, por não ser considerado neste estudo, é o tipo de mão de obra empregada nos manejos dos lotes. Esta informação deve ser incluída em estudos futuros, pois há relatos não científicos sobre a obtenção de melhor desempenho em lotes manejados com mão de obra familiar, principalmente do proprietário. Ainda empiricamente, verifica-se que em granjas maiores, onde há necessidade de contratação de mão de obra terceirizada, há maior rotatividade de colaboradores, o que não permitiria bom treinamento e envolvimento dos mesmos.

Dentre os aviários avaliados houve a aglutinação dos aviários climatizados da empresa integradora, assim, para futuras avaliações a diferenciação do tamanho e da quantidade de aviários dos núcleos se mostrou interessante, afinal houve relação da quantidade total de aves alojadas por núcleo com as condenações, o que por sua vez pode ocorrer de um núcleo climatizado pequeno apresentar condenações diferentes dos núcleos maiores.

A variável qualitativa de incubatório não permitiu muitas conclusões, para ser melhor avaliada seria necessário um aprofundamento sobre taxa de aproveitamento dos pintainhos nascidos, eclodibilidade e mortalidade embrionária, desse forma possivelmente existiria alguma correlação com o desempenho do lote, acrescento que mortalidade de primeira semana e multiplicação de peso ao 7 dias dos lotes alojados poderiam ser variáveis complementares e que justificariam melhor a inclusão da variável de origem.

A literatura ainda apresenta pouca base para discussão com aves de corte do tipo griller, o que revela a importância da sequência das análises dos dados apresentados.

8. ANEXO

Anexo 1 – Mapa dos indivíduos com as variáveis qualitativas e quantitativas de desempenho zootécnico, utilizados para a análise de fatores mistos das condenações de carcaça.

Indivíduo	Incubatório ⁽¹⁾	Sexo	Linhagem	Tecnologia ⁽²⁾	M.T ⁽³⁾	Qtd.Aloj. ⁽⁴⁾	Aves/m ²	Idade ⁽⁵⁾	PM ⁽⁶⁾	GPD ⁽⁷⁾	CA ⁽⁸⁾	T.R. ⁽⁹⁾
1	Dou	F	CobbMV	P. negativa	4.285	115.368	17,96	27,82	1,449	52,10	1,433	230.669
2	Dou	F	CobbMX	P. negativa	5.443	123.150	19,09	27,93	1,426	51,09	1,438	240.501
3	Sid_Dou	F	CobbMX	P. negativa	10.218	240.300	20,23	30,61	1,445	47,22	1,504	500.270
4	Dou	F	Ross91	P. negativa	7.141	145.744	18,91	29,35	1,406	47,91	1,507	295.205
5	Sid_Dou	F	Ross91	P. negativa	5.636	119.531	19,00	29,45	1,343	45,67	1,534	235.031
6	Sidrol	F	Ross91	P. negativa	4.006	89.575	18,78	29,56	1,415	47,86	1,483	179.003
7	Dou	F_M	Ross91	P. negativa	3.758	98.132	18,35	28,89	1,421	49,19	1,467	196.942
8	Sid_Dou	F_M	Ross91	P. negativa	3.701	100.992	16,65	28,92	1,385	47,89	1,501	201.514
9	Dou	M	Ross91	P. negativa	2.600	70.200	15,85	28,66	1,440	50,14	1,450	139.506
10	Dou	F	Ross95	P. negativa	2.763	91.068	16,06	28,37	1,462	51,57	1,433	184.660
11	Jac	F	Ross95	P. negativa	1.512	117.988	19,86	28,11	1,456	51,78	1,395	236.470
12	Jac_Dou	F	Ross95	P. negativa	3.236	108.284	18,23	29,40	1,375	46,76	1,483	214.100
13	Dou	F_M	Ross95	P. negativa	2.113	89.205	18,56	28,20	1,440	51,10	1,422	177.798
14	Jac_Dou	F_M	Ross95	P. negativa	2.236	109.000	18,35	27,80	1,359	48,89	1,445	209.690
15	Dou	F	CobbMV	P. positiva	1.095	27.055	16,32	28,23	1,404	49,81	1,502	54.364
16	Dou	M	CobbMV	P. positiva	510	20.000	12,50	25,80	1,538	59,59	1,431	41.943
17	Dou	F	CobbMX	P. positiva	1.594	36.650	16,07	28,00	1,420	50,76	1,482	73.700
18	Dou	F	Ross91	P. positiva	1.551	34.586	15,61	30,24	1,396	46,19	1,560	71.750
19	Jac_Dou	F	Ross91	P. positiva	4.328	91.000	16,85	28,23	1,431	50,71	1,439	178.470
20	Sid_Dou	F	Ross91	P. positiva	3.535	87.200	15,71	29,87	1,385	46,27	1,551	173.210
21	Sid	F	Ross91	P. positiva	1.500	36.162	15,45	29,70	1,399	47,13	1,511	73.251

Continuação do ANEXO 1

Indivíduo	Incubatório ⁽¹⁾	Sexo	Linhagem	Tecnologia ⁽²⁾	M.T ⁽³⁾	Qtd.Aloj. ⁽⁴⁾	Aves/m ²	Idade ⁽⁵⁾	PM ⁽⁶⁾	GPD ⁽⁷⁾	CA ⁽⁸⁾	T.R. ⁽⁹⁾
22	Dou	F_M	Ross91	P. positiva	1.395	30.940	15,71	29,80	1,395	46,88	1,541	63.659
23	Sid_Dou	F_M	Ross91	P. positiva	904	30.000	12,50	30,93	1,512	48,89	1,513	66.560
24	Dou	M	Ross91	P. positiva	1.268	28.655	15,14	28,78	1,397	48,51	1,508	56.981
25	Dou	F	Ross95	P. positiva	1.249	39.428	16,05	29,72	1,420	47,85	1,511	82.351
26	Jac	F	Ross95	P. positiva	2.231	38.700	16,13	29,02	1,411	48,63	1,469	74.817
27	Sid	F	Ross95	P. positiva	437	19.131	15,94	28,98	1,470	50,73	1,512	41.560
28	Dou	F_M	Ross95	P. positiva	1.588	31.920	15,20	28,30	1,319	46,62	1,538	62.188
29	Dou	M	Ross95	P. positiva	1.217	27.060	14,09	27,73	1,449	52,25	1,435	53.286

⁽¹⁾Dou = origem cidade de Dourados – MS. Sid = origem cidade de Sídrolândia – MS. Jac = origem cidade de Jacarezinho – PR. Misto = alojamento de mais de uma origem no mesmo núcleo; ⁽²⁾ P. Negativa = pressão negativa, P. Positiva = pressão positiva; ⁽³⁾Mortos totais no lote; ⁽⁴⁾ Quantidade de aves alojadas no lote; ⁽⁵⁾ Idade média de abate (dias); ⁽⁶⁾ Peso médio de abate (kg); ⁽⁷⁾ Ganho de peso diário(g); ⁽⁸⁾ Conversão alimentar; ⁽⁹⁾ Total de ração consumido(kg).

Anexo 2 – Mapa dos indivíduos com as variáveis quantitativas de tempo.

INDIVIDUOS	T_Acum_Jejum⁽¹⁾	T_Total⁽²⁾
1	587,49	1175,04
2	613,55	1226,99
3	536,20	1071,90
4	567,06	1134,36
5	569,64	1139,68
6	419,65	838,70
7	479,33	960,77
8	446,69	892,81
9	704,53	1408,40
10	534,51	1068,39
11	679,11	1357,78
12	484,55	968,73
13	438,94	877,21
14	473,57	946,29
15	601,05	1204,95
16	572,70	1145,00
17	562,24	1123,96
18	540,24	1087,88
19	515,00	1030,00
20	469,60	938,44
21	493,40	986,31
22	463,76	931,07
23	605,50	1211,00
24	437,45	874,38
25	539,71	1079,06
26	420,78	840,98
27	381,67	763,00
28	450,16	899,81
29	420,00	839,39

*tempo expreso em minutos; ⁽¹⁾ Tempo de jejum no aviário; ⁽²⁾

Tempo total de jejum até momento do abate.

Anexo 3 – Mapa dos indivíduos com as variáveis quantitativas de condenações de carcaça parcial.

IND. ⁽¹⁾	Aero. ⁽²⁾	Artrite	Celulite	Dermatose_Dermatite	Lesoes_Tra. ⁽³⁾	Lesao_Infla. ⁽⁴⁾	Contaminacao	Falhas_Tec ⁽⁵⁾	Outras_Agro
1	11.009	720	225	24	172	2.605	1.948	306	477
2	11.474	663	292	103	11	1.752	2.147	399	442
3	14.184	684	329	0	15	3.864	3.035	440	457
4	4.283	897	265	697	129	2.437	2.525	599	1.152
5	5.844	214	115	40	12	2.893	2.355	963	196
6	542	325	90	24	4	1.961	1.232	1.090	135
7	2.140	527	107	155	53	3.080	1.629	1.054	339
8	810	357	124	206	21	3.562	1.451	1.131	371
9	185	425	99	244	465	2.324	1.513	432	937
10	663	1.638	151	431	7	1.472	2.327	266	647
11	1.109	259	44	380	8	6.536	1.339	848	455
12	145	160	81	0	11	3.716	2.870	1.231	115
13	823	4.747	75	117	45	2.534	1.417	909	250
14	766	375	138	38	6	4.261	1.961	871	196
15	1.226	150	76	7	10	459	424	119	103
16	322	83	51	0	0	125	189	77	53
17	1.228	126	96	252	2	481	661	85	364
18	876	119	44	11	4	509	627	185	73
19	472	154	77	153	6	2.843	1.461	1.335	261
20	553	148	112	19	0	1.260	1.947	399	170
21	291	61	40	26	3	741	669	361	82
22	605	170	27	27	32	657	682	349	92
23	200	82	35	12	2	442	459	182	57

Continuação do ANEXO 3

IND.⁽¹⁾	Aero.⁽²⁾	Artrite	Celulite	Dermatose_Dermatite	Lesoes_Tra.⁽³⁾	Lesao_Infla.⁽⁴⁾	Contaminacao	Falhas_Tec⁽⁵⁾	Outras_Agro
24	98	45	23	17	1	689	590	367	43
25	595	385	41	136	78	809	1.178	156	272
26	1.455	208	31	24	1	445	735	263	65
27	74	113	20	5	0	458	411	314	33
28	4.223	45	16	26	1	715	549	366	50
29	131	76	23	8	1	563	458	131	40

⁽¹⁾ Indivíduos; ⁽²⁾ Aerossaculite; ⁽³⁾ Lesões traumáticas; ⁽⁴⁾ Lesão inflamatória; ⁽⁵⁾ Falhas tecnológicas.

Anexo 4 – Mapa dos indivíduos com as variáveis quantitativas de condenações de carcaça total.

IND. ⁽¹⁾	Caquexia	Colibacilose	Septicemia	Artrite	Contaminacao	Escaldagem_Excessiva	Cont_GI ⁽²⁾	Falhas_Tecnologicas	Outras_Agro	Outras_Indus.
1	55	0	1.052	55	16	0	33	885	76	16
2	36	7	864	0	9	1	59	1.369	12	15
3	113	0	2.024	0	0	0	168	1.051	4	0
4	59	47	578	3	46	11	107	869	26	60
5	29	0	405	3	2	0	62	913	15	3
6	18	0	131	0	0	0	25	340	18	2
7	24	0	318	25	4	0	45	741	45	5
8	19	0	432	0	0	0	24	512	12	1
9	130	0	92	0	65	0	39	559	25	65
10	45	89	134	1	78	3	30	151	8	83
11	23	0	157	0	0	0	46	831	8	1
12	23	0	66	60	0	0	55	686	62	0
13	13	0	137	36	1	0	38	666	48	1
14	14	0	202	8	0	0	37	395	24	0
15	10	0	126	0	1	0	11	177	2	1
16	2	0	32	0	2	0	0	122	3	2
17	14	0	155	0	0	0	11	185	2	0
18	11	5	107	1	3	2	27	194	4	5
19	25	0	140	0	0	0	20	684	37	2
20	40	0	191	0	0	0	38	149	13	0
21	13	0	75	0	0	0	7	168	8	0
22	7	0	94	1	1	0	11	240	6	1
23	8	0	96	0	0	0	7	140	2	0

Continuação do ANEXO 4

IND. ⁽¹⁾	Caquexia	Colibacilose	Septicemia	Artrite	Contaminacao	Escaldagem_Excessiva	Cont_GI ⁽²⁾	Falhas_Tecnologicas	Outras_Agro	Outras_Indus.
24	3	0	101	0	0	0	8	122	2	0
25	17	22	76	0	50	3	7	160	13	54
26	10	0	119	0	0	0	3	105	4	1
27	8	0	23	0	0	0	4	49	1	0
28	8	0	245	0	1	0	14	340	1	1
29	9	0	56	0	0	0	4	91	5	1

⁽¹⁾ Indivíduos; ⁽²⁾ Contaminação gastrointestinal.

