



FACULDADE DE VETERINÁRIA

LICENCIATURA EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA ANIMAL

DEPARTAMENTO DE PRODUÇÃO ANIMAL, HIGIENE E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

Relatório de estágio realizado na Faculdade de Veterinária

Trabalho de Culminação de Estudos

Caso de estudo: Análise da influência das características construtivas das instalações avícolas sobre o bem-estar dos frangos de corte na província de Maputo

Estudante:

Édio Júlio Carlos Mambule

Supervisora: Msc. Quintília da Conceição Nicolau

Co-supervisoras:

Msc. Palmira Penina Raúl Timbe

Lic. Amélia Neyde Mainasse Nguenha

Maputo, Setembro de 2025

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, a Deus, que é a minha fortaleza, fonte de sabedoria, conhecimento, inspiração, e a razão da minha existência e da concretização dos meus sonhos. Ao Senhor Deus Todo-Poderoso, toda a honra e toda a glória, pois até aqui Ele me tem ajudado.

Aos meus pais, Carlos Mambule e Laura Chijamela, aos meus irmãos, Silvano, Júnior e Esther, e aos meus tios, Obax Chijamela e Júlia Chijamela, pelo amor incondicional, apoio emocional, financeiro e espiritual, e por sempre acreditarem em mim. Este trabalho é dedicado a vocês.

Ao meu avô Hilário Chijamela, que lutou incansavelmente para que eu tivesse a oportunidade de estudar e me ensinou que, com a fé em Deus, nada é impossível. À minha avó Luísa Pechana, que me apoiou incondicionalmente e foi a minha fonte de ânimo nos momentos que pensei em desistir do curso. À minha avó Joana Chijamela, que sempre me apoiou e me incentivou a lutar pelos meus sonhos, mantendo firme a fé em Deus. A todos vocês, meu profundo agradecimento.

Aos meus supervisores, Mestre Quintília da Conceição Nicolau, Mestre Palmira Penina Raúl Timbe e Licenciada Amélia Neyde Mainasse Nguenha, agradeço por cada palavra de encorajamento, gesto de apoio, orientação, ensinamentos, críticas construtivas, incentivos e paciência. O vosso apoio, foi essencial para a elaboração deste trabalho.

Aos meus professores da Faculdade de Veterinária, em especial aos do curso de Ciência e Tecnologia Animal, que, ao longo da formação, partilharam não apenas conhecimentos técnicos, mas também valores éticos e humanos que levarei para toda a vida.

Aos meus colegas, que partilharam comigo esta caminhada, em especial ao Fredi Escova, Emmanuel Artur e Nabote Muiambo, pelos momentos de estudo, pelas discussões produtivas e por me mostrarem a relevância de se ter companhia ao longo do percurso, porque quando um cai, os outros erguem o caído. Cada um de vocês contribuiu de forma única no meu crescimento.

Se consegui vislumbrar para além dos limites, deve-se a ter estado sobre os ombros de gigantes. A todos que, directa ou indirectamente, contribuíram para a realização deste trabalho, agradeço profundamente, pois foram os gigantes que me auxiliaram a vislumbrar para além dos limites.

A todos, expresso a minha eterna gratidão!

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

% – Percentagem	UFRN – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
/ – Por	FAO – Food and Agriculture Organization of United Nations
et al – e colaboradores	MADER – Ministério da Agricultura e Desenvolvimento Rural
CO₂ – Dióxido de carbono	FAVET – Faculdade de Veterinária
® – Marca registada	UEM – Universidade Eduardo Mondlane
W – Watt	A1 – Ração inicial
Km – Quilómetro	A2 – Ração de crescimento
mm – Milímetro	UFPI – Universidade Federal do Piauí
°C – Graus Celsius	CR – Consumo de Ração
cm – Centímetro	CA – Conversão Alimentar
m² – Metro quadrado	U – Uniformidade
m – Metros	GPM – Ganho de Peso Médio
h – Hora	PVM – Peso Vivo Médio
min – Minuto	IEP – Índice de Eficiência Produtiva
L – Litro	V – Viabilidade
g – Grama	FEPASA – Federação Portuguesa das Associações Avícolas

LISTA DE FIGURAS

Figura I. Vista frontal do pavilhão, porta, pedilúvio e cobertura com lanternim.....	12
Figura II. Ilustração das aves alojadas após a recepção.....	15
Figura III. Ilustração do início de troca dos comedouros tabuleiro redondo por tubulares.....	16
Figura IV. Remoção da cama húmida com pá e saco.....	17
Figura V. Observação da cloaca e do dejecto das aves.....	18
Figura VI. Ilustração de aves mortas por um predador não identificado.....	18
Figura VII. Ilustração da medição do antibiótico Kenflox 10% Oral®.....	19
Figura VIII. Pesagem e registo dos pesos das aves.....	20
Figura IX. Ilustração das cinco liberdades dos animais.....	31
Figura X. Ilustração do momento das entrevistas.....	34
Figura XI. Demonstração dos aviários visitados.....	36

LISTA DE TABELAS

Tabela I. Descrição das actividades realizadas.....	13
Tabela II. Registo da recepção dos pintos e da data de término da criação dos lotes.....	15
Tabela III. registo da mortalidade das aves.....	18
Tabela IV. Programa de vacinação em vigor na granja da FAVET para frangos de corte.....	19
Tabela V. Desempenho produtivo dos lotes de 1º ao 21º dia.....	22
Tabela VI. Desempenho produtivo do 21º ao 30º dia e de 1º ao 30º dia.....	22
Tabela VII. Análise das práticas realizadas e observadas durante o estágio.....	24
Tabela VIII. Características físicas e funcionais dos aviários.....	36

Tabela IX. Dados ambientais, de segurança e zootécnicos.....	38
---	----

LISTA DE TABELAS DOS APÊNDICES

Figura XII. Imagem ilustrativa do momento da medição da mureta.....	58
Figura XIII. Imagens ilustrativas de fissuras nos pisos.....	58
Figura XIV. Ilustração do beiral e de momento da medição do beiral.....	58
Figura XV. Ilustração de aviários com lanternim.....	58
Figura XVI Ilustração de pedilúvios danificados.....	59
Figura XVII. Ilustração de aviários com ausência de pedilúvio.....	59
Figura XVIII. Demonstração do momento de medição do pedilúvio.....	59
Figura XIX. Ilustração de porta de madeira com aberturas e porta de zinco.....	59
Figura XX. Ilustração das cortinas usadas nos aviários avaliados.....	60
Figura XXI. Ilustração da malha de rede e do momento da medição da malha de rede.....	60
Figura XXII. Ilustração dos pontos de drenagem de resíduos líquidos.....	60

LISTA DE TABELAS DOS ANEXOS

Tabela X. Arrolamento de 2023 dos Avicultores do distrito de Marracuene.....	61
---	----

ÍNDICE

RESUMO	8
1. INTRODUÇÃO	9
2. OBJECTIVOS	11
2.1. Geral	11
2.2. Específicos	11
PARTE I	12
3. RELATÓRIO DE ESTÁGIO	12
3.1. Caracterização do local de estágio	12
3.2. Descrição das actividades realizadas	12
3.2.1. Higienização do pavilhão e dos equipamentos	13
3.2.2. Instalação da cama e dos equipamentos	14
3.2.3. Recepção e alojamento dos pintos	15
3.2.4. Maneio alimentar e dos equipamentos	15
3.2.5. Maneio da cama e descarte dos resíduos	16
3.2.6. Controle da temperatura e da luz	17
3.2.7. Monitoramento e registo da mortalidade das aves	17
3.2.8. Maneio Sanitário	19
3.2.9. Apanha das aves para o matadouro	20
3.2.10. Avaliação do desempenho produtivo	20
4. RESULTADOS DO ESTÁGIO DESENVOLVIDO NA GRANJA DA FAVET	22
5. RECOMENDAÇÕES E ANÁLISE GERAL DAS ACTIVIDADES DO ESTÁGIO	24
PARTE II	25
6. Estudo do caso	25
6.1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	25
6.1.1. Pavilhões dos frangos de corte	25

6.1.2. Bem-estar animal	29
6.1.3. Importância das instalações no bem-estar dos frangos de corte	31
6.2. MATERIAIS E MÉTODOS	33
6.2.1. Local de realização do caso de estudo	33
6.2.2. Seleção do local de estudo	33
6.2.3. Determinação do tamanho de amostra avaliado	33
6.2.4. Agrupamento dos produtores em escala de produção.....	34
6.2.5. Recolha de dados	34
6.2.6. Características construtivas dos aviários.....	35
6.2.7. Análise de dados.....	35
6.3. RESULTADOS.....	36
6.4. DISCUSSÃO	39
6.4.1. Características físicas e funcionais dos aviários.....	39
6.4.2. Dados ambientais, de segurança e zootécnicos.....	45
6.5. CONCLUSÃO.....	47
6.6. RECOMENDAÇÕES DO CASO DE ESTUDO	48
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49
8. APÊNDICE.....	54
8.1. Apêndice I.....	54
8.2. Apêndice II.....	58
9. ANEXOS	61

RESUMO

O presente trabalho teve como objectivo consolidar os conhecimentos teórico-práticos adquiridos ao longo da formação em Ciência e Tecnologia Animal, desenvolver competências técnicas no manejo de frangos de corte. O estágio decorreu na granja da Faculdade de Veterinária da Universidade Eduardo Mondlane, onde acompanhou-se 3 lotes de frangos da linhagem Ross®, compostos por 200 aves por lote. Durante o estágio foram realizadas actividades como higienização das instalações, manejo alimentar e sanitário, controlo ambiental e avaliação de desempenho zootécnico. Os parâmetros analisados incluíram consumo médio de ração (CMR), ganho de peso médio (GPM), conversão alimentar (CA), viabilidade (V), uniformidade (U) e índice de eficiência produtiva (IEP). Os resultados mostraram um IEP de 375,69 no primeiro lote, 354,16 no segundo e 347,85 no terceiro. Apesar do bom desempenho, registaram-se perdas significativas por *stress* térmico e ataque de predadores. Após o estágio, desenvolveu-se um caso de estudo com o objectivo de analisar a influência das características construtivas das instalações avícolas sobre o bem-estar dos frangos de corte, no distrito de Marracuene, província de Maputo. A investigação envolveu inquéritos, observações directas e medições estruturais em 14 pavilhões, dos quais 12 pertenciam a pequenos produtores e 2 a médios produtores. Os dados recolhidos abrangeram as características físicas dos aviários, como a orientação dos aviários, os materiais de cobertura, a presença de tela térmica e de lanternim, o material das portas, a existência de orifícios de drenagem de resíduos líquidos e as dimensões construtivas (comprimento, largura, altura do pé-direito, beiral, redes laterais, mureta e piso). As características funcionais incluíram a presença e o estado dos pedilúvios, o material e a cor das cortinas e o tipo de sistema de ventilação. Foram também recolhidos dados ambientais referentes à incidência da radiação solar e à entrada de água da chuva no interior dos aviários, bem como dados de segurança, relacionados com a entrada de predadores e vectores. Por fim, recolheram-se dados zootécnicos, referentes à densidade de alojamento. A metodologia aplicada baseou-se em estatística descritiva, incluindo frequências absolutas e relativas, bem como análise comparativa com a literatura especializada. Com base no estudo, concluiu-se que as características construtivas das instalações influenciam de forma significativa o bem-estar animal. Quando inadequadas, originam efeitos negativos, como desconforto térmico, maior mortalidade e maior exposição a agentes patogénicos. Por outro lado, quando projectadas segundo as recomendações técnicas, asseguram o conforto térmico, reduzem o *stress* e melhoram os índices produtivos.

Palavras-chave: Frangos de corte; Instalações avícolas; Bem-estar animal

1. INTRODUÇÃO

A avicultura consiste na criação de aves com o objectivo principal de produzir alimentos. Entre as espécies avícolas mais exploradas a nível mundial, destacam-se as aves de corte, criadas em grande escala, e as aves de postura, produzidas em menor escala (Lopes, 2011; Macou, 2023). O frango de corte é considerado uma das principais fontes de carne consumidas a nível mundial, representando cerca de 44% da proteína ingerida, com maior impacto nos países em desenvolvimento (Gussule e Baptista, 2019).

O balanço mundial da produção de carne de aves foi de 146.3 milhões de toneladas em 2023, 149.8 milhões de toneladas em 2024, e a estimativa para 2025 é de 152.4 milhões de toneladas, o que representa um aumento de 1.7% em relação a 2024 (Food and Agriculture Organization of United Nations - FAO, 2025). O sucesso na produção avícola a nível mundial resulta da combinação entre melhoramento genético, nutrição, sanidade e manejo (Oppewal *et al.*, 2016).

Em Moçambique, a avicultura constitui uma das actividades pecuárias que mais contribuem para colmatar o défice de proteína, promover a segurança alimentar, gerar rendimento e emprego, bem como para o crescimento económico do país (Oppewal *et al.*, 2016).

A prática avícola é de vital importância, por constituir uma das principais fontes de proteína animal disponíveis para a alimentação das populações (Nicolau *et al.*, 2008; Gussule e Baptista, 2019). A produção de carne de frango registou um crescimento significativo entre 2013 e 2022. Em 2013, a produção foi de 55.634 toneladas, tendo aumentado 163,66% até 2022 (Ministério da Agricultura e Desenvolvimento Rural - MADER, 2023).

Como forma de consolidar os conhecimentos teórico-práticos adquiridos ao longo da formação em avicultura, desenvolver competências técnicas no manejo de frangos de corte, e obter o grau de licenciatura em Ciência e Tecnologia Animal na Universidade Eduardo Mondlane (UEM), desenvolveu-se um estágio pré-profissional, na granja da Faculdade de Veterinária (FAVET) da Universidade Eduardo Mondlane. Posteriormente ao estágio, foi conduzido um caso de estudo no distrito de Marracuene, província de Maputo, com o objectivo de analisar a influência das características construtivas das instalações avícolas sobre o bem-estar dos frangos de corte. O bem-estar dos frangos de corte é, muitas vezes, comprometido por situações de *stress* provocadas pelas condições das instalações, que, em alguns casos, se mostram inadequadas e favorecem a transferência excessiva de calor para os animais. Este problema intensifica-se no

verão, quando os índices de temperatura são mais elevados, gerando desconforto e *stress* térmico nas aves.

Na avicultura moçambicana, alguns modelos de aviários foram implementados a partir de inovações introduzidas por técnicos e criadores com base em tecnologias estrangeiras, as quais nem sempre se revelam adequadas às condições climáticas locais. Além disso, alguns produtores, com recursos financeiros limitados e pouco conhecimento sobre a importância das infraestruturas para o bem-estar animal, utilizam materiais de construção disponíveis localmente, que, em certos casos, se mostram inapropriados para garantir conforto térmico às aves (Gussule, 2018). Esta realidade compromete o desempenho produtivo, podendo provocar *stress* térmico, redução do consumo alimentar, menor ganho de peso e aumento da mortalidade (Gussule e Baptista, 2019). Neste contexto, o presente estudo justifica-se pela necessidade de analisar de forma aprofundada as características construtivas das instalações avícolas e a sua influência sobre o bem-estar dos frangos de corte. Pretende-se identificar fragilidades nas infraestruturas existentes, compreender como estas podem afectar as aves.

Espera-se que os resultados contribuam para reflexões mais amplas sobre a implementação de práticas construtivas adaptadas à realidade climática e socioeconómica do país, promovendo melhores condições de bem-estar e incentivando futuras investigações na área do bem-estar animal associado às instalações avícolas.

O presente trabalho resulta da articulação entre o relatório do estágio e o caso de estudo, cuja integração permitiu uma abordagem mais profunda e aplicada sobre as práticas de produção avícola, fortalecendo assim a compreensão técnico-científica adquirida durante a formação.

2. OBJECTIVOS

2.1. Geral:

Consolidar os conhecimentos teórico-práticos adquiridos durante a formação em avicultura de frangos de corte, com foco na compreensão da influência das características construtivas das instalações sobre o bem-estar das aves.

2.2. Específicos:

- Participar nas actividades rotineiras de manejo dos frangos de corte;
- Determinar os parâmetros produtivos dos lotes de frangos de corte criados durante o estágio na Faculdade de Veterinária (FAVET);
- Descrever as características construtivas dos aviários de frangos de corte na província de Maputo;
- Analisar a influência das características construtivas das instalações sobre o bem-estar dos frangos de corte na província de Maputo.

PARTE I

3. RELATÓRIO DE ESTÁGIO

3.1. Caracterização do local de estágio

O estágio foi realizado na granja da Faculdade de Veterinária da Universidade Eduardo Mondlane, situada na cidade de Maputo, na Avenida de Moçambique, Km 1,5. O clima predominante é tropical seco, com temperaturas anuais que variam entre 16 °C e 29 °C. A estação mais quente ocorre entre 12 de dezembro e 30 de março, com temperaturas médias diárias superiores a 28 °C. A estação mais fresca decorre entre 2 de junho e 19 de agosto, registando-se temperaturas inferiores a 24 °C. A precipitação média anual é de 713 mm e a humidade relativa média anual é de 70%, com um pico de 76,12% em janeiro e um mínimo de 65,39% em agosto (Weatherspark, 2024; Climate-Data, 2024).

O estágio foi efectuado no pavilhão de Genética (Figura I), uma infraestrutura aberta, orientada no sentido leste-oeste, com cobertura de fibrocimento e equipada com lanternim, o qual contribui para a ventilação no interior do aviário. À entrada, encontra-se um pedilúvio, instalado como uma medida de biossegurança e o piso é revestido com argamassa.



Figura I. À esquerda, vista frontal do pavilhão; ao centro, a porta e o pedilúvio; à direita, a cobertura com lanternim.

3.2. Descrição das actividades realizadas

Durante o estágio, foram realizadas actividades rotineiras relacionadas com a produção de frangos de corte, descritas na Tabela I. Foram acompanhados 3 lotes de frangos da linhagem Ross, compostos por 200 aves por lote, sem distinção de sexo, com ciclos de produção de 45 dias por lote, no período de 18 de julho à 30 de novembro de 2023.

Tabela I. Descrição das actividades realizadas

Actividades realizadas		Frequência das actividades
Higienização do pavilhão e dos equipamentos		3
Instalação de cercas, cama, comedouros e bebedouros		3
Montagem das lâmpadas infravermelhas para o aquecimento do aviário		3
Recepção, verificação da qualidade, contagem e alojamento das aves		3
Higienização dos bebedouros e comedouros		98
Alargamento do espaço vital das aves,		9
Troca e ajuste de bebedouros e comedouros iniciais por finais		6
Controlo da humidade da cama e da temperatura do pavilhão		90
Controlo dos indicadores de produção		90
Monitoramento das aves		96
Pesagem	Pesagem das aves no alojamento	3
	Pesagem semanal das aves	12
	Pesagem da ração	90
Maneio alimentar	Administração de ração e água	96
	Remoção de impureza na ração	96
Maneio sanitário	Activação do pedilúvio	96
	Administração de vacinas	10
	Administração de antibiótico	4
	Administração de vitamina	13
Apanha das aves para o matadouro		3
Avaliação do desempenho produtivo dos lotes		3

Nota: As frequências das actividades apresentadas correspondem ao número de vezes em que cada actividade foi efectivamente realizada durante o acompanhamento dos três lotes de frangos de corte.

3.2.1. Higienização do pavilhão e dos equipamentos

Esta etapa consistiu na realização da limpeza, desinfecção e vazio sanitário do pavilhão e dos equipamentos, antes do alojamento dos pintos, de modo a garantir a redução dos agentes causadores de doenças a níveis que não fossem capazes de causar doenças. O processo de higienização obedeceu à seguinte sequência estruturada:

Limpeza a seco: Foi realizada mediante a remoção dos equipamentos móveis, utensílios, cortinas, cama de serradura, teias de aranha e toda a sujidade visível, recorrendo a vassouras, pás, sacos, arames de ferro e alicate.

Limpeza húmida: Foi efetuada a lavagem do interior do pavilhão com água canalizada por mangueira, detergente (*Sunlight*) e uma vassoura. Todas as superfícies do pavilhão foram previamente humedecidas com a solução detergente, deixando-se esta impregnar. Em seguida, as superfícies foram cuidadosamente escovadas com a vassoura, de forma a facilitar a remoção dos resíduos. Após este procedimento, procedeu-se ao enxaguamento com água corrente até à completa eliminação do detergente, sendo os equipamentos igualmente lavados com a mesma solução. Concluída esta etapa, procedeu-se à secagem do pavilhão por exposição à radiação solar e à ventilação natural, assegurando a remoção da humidade residual.

Desinfecção do pavilhão, dos equipamentos e vazio sanitário: Procedeu-se à aplicação de uma solução desinfetante à base de cal virgem nas superfícies do pavilhão, com o objectivo de eliminar microrganismos patogénicos. Os equipamentos, como comedouros, bebedouros, cercas e cortinas, foram desinfetados à base de virukil. Após estas operações, o pavilhão permaneceu em vazio sanitário de 15 dias, mantendo-se os equipamentos no seu interior.

3.2.2. Instalação da cama e dos equipamentos

A demarcação da área de alojamento foi efectuada dois dias antes da chegada dos pintos, delimitando-se cerca de 4 m² da área do pavilhão, mediante a utilização de cercas de proteção, numa densidade inicial de 50 pintos por m², sendo progressivamente ajustada ao 7º e ao 14º dia, em função do crescimento das aves. No 21º dia, procedeu-se à remoção das cercas, de forma a adequar a densidade animal à fase adulta, correspondente a 10 aves por m², em concordância com Ferreira (2017).

Na área delimitada, foi colocada cama de serradura com uma espessura de 5 cm, em conformidade com Lacerda (2022). Na mesma ocasião, procedeu-se ao fecho das cortinas, confeccionadas em saco (Figura II) e lona, e à instalação de lâmpadas eléctricas de raios infravermelhos de 175 W, da marca Philips, na proporção de 1:100 pintos. Durante os dias de frio intenso, a proporção foi ajustada para 1:50, em resposta às baixas temperaturas.

A activação dos aquecedores foi realizada 1 dia antes da chegada dos pintos, e a instalação dos comedouros ocorreu 2 horas antes do alojamento. Os bebedouros e comedouros utilizados foram modelos manuais, sendo os comedouros iniciais do tipo tabuleiro redondo, tubular infantil e

tubular de finalização, enquanto os bebedouros foram do tipo copo de pressão inicial e de finalização. A proporção utilizada foi de 3 comedouros e 3 bebedouros para cada 100 aves, conforme a recomendação do fabricante, sendo os equipamentos distribuídos de forma intercalada e equidistante, em conformidade com Lacerda (2022).

3.2.3. Recepção e alojamento dos pintos

Com a chegada dos pintos ao pavilhão de genética, procedeu-se à sua contagem e selecção, avaliando-se a integridade física e a vitalidade dos mesmos. A posterior, foi realizada a pesagem individual de 100% das aves, o seu alojamento (Figura II) e o registo da recepção (Tabela II).



Figura II. Ilustração das aves alojadas após a recepção.

Tabela II. Registo da recepção dos pintos e da data de término da criação dos lotes.

Designação	Número de lotes		
	1º	2º	3º
Data de recepção (dia/mês/ano)	18/07/2023	12/09/2023	30/10/2023
Número de aves recebidas	200		
Número de aves descartadas	0		
Data de término de criação dos lotes (dia/mês/ano)	17/08/2023	12/10/2023	30/11/2023

3.2.4. Maneio alimentar e dos equipamentos

O consumo de ração e de água foi *ad libitum*, e a administração era realizada diariamente. A quantidade de ração a fornecer era estimada com base no cálculo do consumo diário, para o efeito, procedia-se à pesagem da ração fornecida e do remanescente. Antes do reabastecimento da ração e da água, os bebedouros eram higienizados com água e detergente, enquanto os comedouros eram limpos a seco.

A ração comercial administrada às aves foi baseada em duas dietas, tendo-se fornecido a ração inicial (A1) do 1º ao 17º dia de vida. No 18º dia, iniciou-se a transição gradual para a ração de crescimento (A2), seguindo as seguintes proporções: 75% de A1 e 25% de A2 no 18º dia, 50% de cada dieta no 19º dia, e 25% de A1 e 75% de A2 no 20º dia. A partir do 21º dia até ao abate, forneceu-se 100% de A2. Diariamente, procedia-se à remoção das impurezas da ração, em conformidade com Barbosa (2018), o que incluía a retirada de palha e de ração húmida nos comedouros.

O manejo dos equipamentos consistiu na substituição gradual dos comedouros iniciais do tipo tabuleiro redondo pelos tubulares infantis a partir do 3º dia (Figura III), seguida da substituição destes pelos comedouros tubulares de finalização, bem como da substituição dos bebedouros iniciais pelos de finalização, a partir do 5º dia. Os comedouros e bebedouros foram inicialmente posicionados sobre a cama (Figura III), mas, à medida que as aves cresciam, a sua altura era ajustada de forma a que a base dos equipamentos se encontrasse ao nível do dorso das aves, em conformidade com Lacerda (2022), de modo a evitar despejos de água sobre a cama e desperdícios de ração.



Figura III. Ilustração do início de troca dos comedouros tabuleiro redondo pelos tubulares.

3.2.5. Maneio da cama e descarte dos resíduos

O manejo da cama consistiu no seu revolvimento e na substituição da cama húmida ou empastada, com recurso a pá e saco (Figura IV), em conformidade com Barbosa (2018).

Os resíduos, como frascos de medicamentos, caixas de pintos e aves mortas, foram descartados numa cova destinada à deposição, enquanto o resíduo como a cama foi reaproveitada nas plantações de hortícolas da Faculdade de Veterinária.



Figura IV. Remoção da cama húmida com pá e saco.

3.2.6. Controlo da temperatura e da luz

O controlo térmico do ambiente baseou-se principalmente no comportamento das aves. Em dias de calor, desligava-se ou ajustava-se a altura das lâmpadas infravermelhos, trocava-se frequentemente a água e abriam-se ou removiam-se as cortinas. Em dias de frio, as lâmpadas infravermelhas eram ligadas e as cortinas mantinham-se fechadas. As lâmpadas infravermelhas e as cortinas foram utilizadas até aos 14 dias, em conformidade com Cobb (2014). O programa de luz aplicado foi contínuo (24 h).

3.2.7. Monitoramento e registo da mortalidade das aves

O monitoramento das aves foi realizado diariamente através da observação da cloaca e das excreções (Figura V), para identificar possíveis doenças, distúrbios digestivos ou indícios de má qualidade da ração, bem como da distribuição das aves no pavilhão, da locomoção, do comportamento, do consumo de ração e da auscultação respiratória. Verificaram-se aves com cloaca limpa e outras com fezes secas aderidas, excreções normais de coloração esverdeada com porção esbranquiçada, de consistência moderada, firme e líquida. Observaram-se aves com respiração normal, algumas com tosse e outras com ruídos ao respirar. Em condições ambientais adequadas, as aves distribuíam-se uniformemente no pavilhão, contudo, em dias de baixas temperaturas, aglomeravam-se na fonte de calor. Foram também observadas aves com marcha normal e outras com claudicação, causada por ferimentos provocados por ferros resultantes da degradação das instalações. Verificou-se ainda ingestão normal de ração pela maioria das aves, embora algumas apresentassem baixa ingestão. Foram igualmente registados casos de mortalidade (Tabela III).

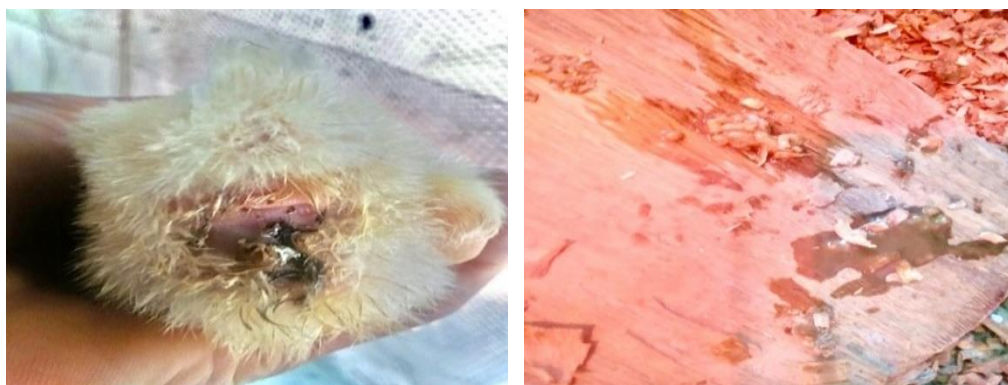


Figura V. Observação da cloaca das aves à esquerda e do dejecto à direita.

Tabela III. registo da mortalidade das aves.

Lote	Idade (aves)	Verificação	Causa
1	7	0,5% de mortalidade	Desconhecida
	20	0,5% de mortalidade	Desconhecida
2	8	4% de mortalidades	Predador não identificado (Figura VI)
	19	11,5 % de mortalidade	Estress térmico
3	12	1% de mortalidade	Desconhecida
	21	13,5% de mortalidade	Esmagamento (0,5%) e estress térmico (13%)



Figura VI. A fotografia a esquerda é uma ilustração de uma ave morta por um predador não identificado e a direita são 8 aves mortas pelo mesmo predador.

3.2.8. Maneio Sanitário

No manejo sanitário, procedeu-se à activação do pedilúvio, bem como à administração de vitaminas, vacinas e antibióticos. A activação do pedilúvio era realizada diariamente à entrada do pavilhão, utilizando-se Formalin®, que era periodicamente renovado. Durante as pesagens das aves, a aplicação das vacinas e a transição da ração, administrava-se a vitamina Stress AID WSP®, na proporção de 100 g por 200 L de água, conforme as recomendações do fabricante.

Seguindo o programa de vacinação em vigor na granja da FAVET (Tabela IV), o procedimento foi realizado por via oral, precedido de um jejum hídrico de 2 horas. A vacinação teve a duração de 1 hora e 30 minutos, em conformidade com os padrões descritos por Cobb (2014). A diluição das vacinas foi efectuada segundo os procedimentos descritos por Alfredo (2014), utilizando-se volumes de água ajustados à idade das aves (4 litros no 7º dia, 8 litros no 14º dia e 16 litros no 21º dia). As vacinas eram abertas enquanto se encontravam submersas em água, contida num bebedouro de finalização. No Lote 1, a primeira vacinação ocorreu no 10º dia de idade, uma vez que se haviam verificado sinais de gripe no 6º dia, para o tratamento, administrou-se o antibiótico Kenflox 10% Oral®, na proporção recomendada pelo fabricante (100 g para 200 L de água), durante 3 dias consecutivos (Figura VII). No Lote 2, também se identificaram sinais de gripe no 9º dia, tendo sido aplicado o mesmo antibiótico, seguindo o mesmo protocolo de administração.

Tabela IV. Programa de vacinação em vigor na granja da FAVET para os frangos de corte.

Idade das aves (dias)	Vacinas	Nome comercial
7	Newcastle e Bronquite Infecciosa	Hipraviar ®
14	Gumboro	Hipraviar ®
21	Newcastle	Hipragumboro ®



Figura VII. Ilustração da medição do antibiotico Kenflox 10% Oral®.

3.2.9. Apanha das aves para o matadouro

No dia da apanha, os comedouros eram retirados entre 7 e 9 horas, antes do horário previsto para o abate, enquanto os bebedouros eram removidos cerca de 30 minutos antes da apanha. A captura consistia em segurar as aves pelas patas, onde cada apanhador transportava duas a três aves em cada mão. Posteriormente, eram colocadas num carro posicionado à saída do pavilhão, para serem transportadas ao matadouro. Durante o procedimento, efectuava-se à contagem das aves.

3.2.10. Avaliação do desempenho produtivo

A avaliação do desempenho produtivo dos lotes foi realizada com base no cálculo do consumo médio de ração (CMR), ganho de peso médio (GPM), conversão alimentar (CA), viabilidade (V), uniformidade (U) e índice de eficiência produtiva (IEP), recorrendo às fórmulas descritas por Garcês (2008); Cobb (2014); Lacerda (2022).

3.2.10.1. Consumo da ração

Diariamente, eram registados dados sobre o consumo de ração por lote e por ave, numa ficha alvitrada para esse efeito.

$$CR = \text{Ração fornecida} - \text{ração remanescente}$$

3.2.10.2. Ganho de peso médio diário

Para a obtenção dos pesos, procedeu-se à pesagem das aves com o auxílio de uma balança (Figura VIII), aquando da recepção e aos 7, 14, 21 e 30 dias. Os pesos foram organizados em duas fases de criação: fase inicial (do 1º ao 21º dia) e fase de crescimento (do 22º ao 30º dia).

$$GMD = \frac{\text{Peso final} - \text{Peso inicial}}{N^{\circ} \text{ de dias}}$$



Figura VIII. Pesagem e registo dos pesos das aves.

3.2.10.3. Conversão alimentar

$$CA = \frac{\text{Consumo de ração}}{\text{Ganho de peso}}$$

3.2.10.4. Viabilidade (%)

Para a determinação da viabilidade, eram registados diariamente dados sobre o número de aves vivas, bem como das aves mortas

$$V(\%) = \frac{\text{Nr. de aves vivas}}{\text{Número total de aves alojadas}}$$

3.2.10.5. Uniformidade (%)

A uniformidade foi determinada com base na determinação da percentagem de aves que estavam com o peso dentro da faixa correspondente a 10% acima e 10% abaixo do peso médio do lote. Considera-se valores percentuais de 80 uniformes, 70 são médios e 60, baixos

$$U(\%) = \text{Peso} +/ - 10\%$$

3.2.10.6. Índice de eficiência produtiva

Expressa a qualidade do pinto, da ração e de todas as acções tomadas durante a criação do lote (Nicolau *et al.*, 2008). Valores de IEP iguais ou superiores a 250 são considerados excelentes, valores compreendidos entre 220-240 revelam um bom IEP, e valores abaixo de 220 são considerados maus (Garcês, 2008).

$$IEP = \frac{\text{Peso Vivo (kg)} * \text{Viabilidade (\%)}}{\text{idade final (dias)} * CA} * 100$$

3. RESULTADOS DO ESTÁGIO DESENVOLVIDO NA GRANJA DA FAVET

As Tabelas V e VI apresentam os resultados do desempenho produtivo dos três lotes de frangos acompanhados durante o estágio. Os dados foram organizados de acordo com 2 fases de criação: a fase inicial (do 1º ao 21º dia) e a fase de crescimento (do 22º ao 30º dia). A análise por fases permite uma avaliação mais precisa da resposta zootécnica das aves ao longo do ciclo produtivo.

Tabela V. Desempenho produtivo dos lotes de 1º ao 21º dia.

Idade das aves	Lote	Efectivo	CMR (g)	CA	GPM (g)	PVM (g)	U (%)	V (%)
1 – 21	1	198	1308,70	1,23	1062,44	1100,36	51	99
	2	169	989,92	1,04	947,98	990,03	71	84,5
	3	172	1252,20	1,27	987,01	1026,73	69	85,5
Média		179	1183,60	1,18	999,14	1039,04	63,66	89,66

Legenda: Consumo médio de ração (CMR), conversão alimentar (CA), ganho de peso médio (GPM), peso vivo médio (PVM), uniformidade (U), viabilidade (V).

Tabela VI. Desempenho produtivo do 21º ao 30º dia e de 1º ao 30º dia

		22º ao 30º dia						1º ao 30º dia
Lote	Efectivo	CMR (g)	CA	GPM (g)	PVM (g)	U (%)	V (%)	IEP
1	198	1096,01	1,78	613,99	1714,35	63	99	375,69
2	169	1212,21	1,68	720,12	1710,15	67	84,5	354,16
3	172	830,17	1,39	596,34	1623,07	62	85,5	347,85
Média	179	1046,13	1,61	643,48	1682,52	64	89,66	

Legenda: Consumo médio de ração (CMR), conversão alimentar (CA), ganho de peso médio (GPM), peso vivo médio (PVM), uniformidade (U), viabilidade (V) e índice de eficiência produtiva (IEP).

A análise comparativa dos resultados obtidos na granja da FAVET com os valores recomendados pela literatura, permite avaliar a conformidade do desempenho produtivo das aves. Esta comparação foi realizada por fase inicial (1º ao 21º dia) e fase de crescimento (22º ao 30º dia).

Na fase inicial (1º ao 21º dia), o PVM registado aos 21 dias foi de 1039,04 g, valor superior ao estabelecido para frangos mistos (1012 g) segundo Ross (2022), revelando bom desempenho. O CMR foi de 1183,60 g, valor próximo ao intervalo recomendado (1155 g), indicando fornecimento alimentar adequado. No entanto, a CA apresentou média de 1,18, ligeiramente superior ao valor de referência (1,14), o que sugere ineficiência moderada na utilização da ração. O GPM atingiu 999,14 g, valor superior ao recomendado (968 g) pela Ross (2022), com uma diferença positiva de cerca de 31 g. Este desempenho pode estar associado ao bom fornecimento de ração e condições adequadas no início do ciclo. Por outro lado, a U foi de apenas 63,66%, muito abaixo do mínimo de 80% recomendado por Cobb (2014), refletindo heterogeneidade no crescimento das aves. E, a V média situou-se em 89,66%, aquém dos 95% sugeridos por Garcês (2008), evidenciando perdas significativas, atribuídas a stress térmico e ataques de predadores, conforme registado durante o estágio.

Na fase de crescimento (22º ao 30º dia), o PVM foi de 1682,52 g, ligeiramente inferior à meta de 1805 g (Ross, 2022), possivelmente devido a condições ambientais desfavoráveis (*stress* térmico) e ineficiência na ventilação do pavilhão. O CMR foi de 1046,13 g, aproximando-se do valor esperado (cerca de 1200 g). Contudo, a CA apresentou aumento expressivo para 1,61, ultrapassando significativamente o valor de referência (1,30), evidenciando ineficiência alimentar nesta fase, possivelmente agravada por temperaturas elevadas e pela ventilação insuficiente observada no pavilhão. O GPM foi de 643,48 g, enquanto a meta definida pela Ross (2022) para o mesmo período é de aproximadamente 793 g (diferença de cerca de 150 g). Esta discrepância justifica-se pelo peso vivo médio inferior, possivelmente associado a condições ambientais adversas e restrições no conforto térmico. E, a U manteve-se baixa (64%), comprometendo a homogeneidade do lote. Em contrapartida, a V manteve-se em 89,66%, evidenciando ausência de mortalidade nesta fase final.

No período de 1 a 30 dias, verificou-se que os 3 lotes apresentaram IEP superior a 250, enquadrando-se na classificação de “excelente” de acordo com Garcês (2008), com maior destaque no lote 1, seguida de lote 2, e menor destaque no lote 3. Esses resultados indicam um bom desempenho global dos frangos de corte, apesar das limitações registadas na uniformidade e viabilidade.

4. RECOMENDAÇÕES E ANÁLISE GERAL DAS ACTIVIDADES DO ESTÁGIO

Durante o estágio na granja da Faculdade de Veterinária da UEM, foram realizadas diversas actividades que contribuíram significativamente para a formação prática do estagiário. Contudo, foram identificadas falhas (Tabela VI) que impactaram negativamente os resultados produtivos.

Tabela VII. Análise das práticas realizadas e observadas durante o estágio

Práticas	Observações	Medidas Intervenientes	Recomendações
Maneio térmico	Perdas por <i>stress</i> térmico, com mortalidades significativas nos lotes 2 e 3 (Tabela III)	Remoção da ração e troca contínua da água.	Instalar ventilação auxiliar e termómetro de controlo térmico.
Controlo de predadores	Presença de predadores no interior do pavilhão de genética	Fechamento das zonas abertas no pavilhão	Melhorar o cercado e a manutenção do pavilhão
Fornecimento de água	Ausência de reservatório de água funcional no pavilhão de genética	Uso de bebedouros portáteis para o transporte de água	Instalar reservatórios fixos e sistema de distribuição hidráulica
Controlo de acesso à granja	Ausência de controlo sistematizado de entrada de pessoas e veículos na granja	Proibição de passagem a pessoas não autorizadas no pavilhão de genética.	Implementar um livro de registo de entradas com medidas de higienização obrigatórias e sinalizar devidamente as áreas restritas

PARTE II

6. Estudo do caso: Análise da influência das características construtivas das instalações avícolas sobre o bem-estar dos frangos de corte na província de Maputo

6.1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

6.1.1. Pavilhões dos frangos de corte

A produção de frangos de corte requer, fundamentalmente, pavilhões adequados, onde as aves possam ser alojadas e criadas. A falta de conhecimento sobre a forma correcta de construir estes pavilhões leva muitos avicultores a edificarem estruturas que não oferecem boas condições de biossegurança às aves, dificultando, assim, a sua criação (Lacerda, 2022). O pavilhão influencia o nível de *stress* dos animais, por conseguinte, deve proporcionar-se um ambiente que assegure conforto e uma boa qualidade de vida (Gussule e Baptista, 2019; Bellei, 2020).

Os pavilhões de frangos de corte constituem estruturas funcionais concebidas para alojar as aves e proporcionar um ambiente de conforto que lhes permita alcançar o melhor desempenho produtivo, assegurando, simultaneamente, a preservação da sua saúde e bem-estar (Albino *et al.*, 2009; Ross, 2018). Estes pavilhões devem oferecer condições adequadas de alojamento, protegendo as aves de factores adversos, como condições climáticas extremas, e garantindo níveis apropriados de ventilação, temperatura e humidade, bem como protecção contra a precipitação, a exposição directa ao sol e a acção de predadores (Associação Brasileira de Proteína Animal - ABPA, 2016).

Segundo Santos (2025), os pavilhões avícolas evoluíram ao longo dos anos, visto que inicialmente apresentavam ventilação natural, posteriormente passaram a dispor de ventiladores (pressão positiva) e, actualmente, recorrem a exaustores (pressão negativa). Existem, hoje, dois tipos principais de pavilhões, os abertos e totalmente fechados. Os pavilhões abertos apresentam as paredes laterais praticamente descobertas, dispondo apenas de uma mureta na base e, no restante, de rede e cortinas. Nestes casos, o controlo ambiental depende das condições térmicas naturais. Por sua vez, nos pavilhões fechados, as paredes laterais encontram-se completamente cobertas, e o ambiente interno é controlado artificialmente, e não depende das condições ambientais externas (Cobb, 2014; Ross, 2018; Lacerda, 2022).

A evolução dos pavilhões e a implementação de sistemas de automação visam proporcionar um ambiente que permita à ave alcançar o melhor desempenho produtivo, garantindo, simultaneamente, a preservação da sua saúde e bem-estar (Santos, 2017; Ross, 2018).

O desenvolvimento de tecnologias tem-se revelado uma alternativa para os produtores que visam não apenas a maximização da produção, mas também o bem-estar das aves. No entanto, verifica-se que, muitas vezes, o foco das explorações avícolas está direccionado para a implementação de sistemas de automação com vista à maximização da produção, sem uma maior atenção aos aspectos relacionados com os detalhes construtivos das instalações, que são essenciais para assegurar uma boa ambiência e o bem-estar dos animais (Santos, 2017).

Os pavilhões destinados à criação de frangos de corte apresentam elementos construtivos que devem ser considerados durante a sua edificação, nomeadamente a localização, a orientação, o dimensionamento (Comprimento e largura), o pé-direito, a cobertura, o lanternim, o beiral, a mureta, a rede, as cortinas, a porta, o pedilúvio, o piso, o sistema de ventilação e a densidade animal, com o objectivo de garantir conforto térmico, ventilação adequada, segurança sanitária e protecção das aves (Albino *et al.*, 2009; Bezerra *et al.*, 2010; Almeida, 2012; Lacerda, 2022).

6.1.1.1. Orientação do pavilhão e dimensionamento do aviário

A orientação do pavilhão refere-se à sua posição em relação à trajectória solar. O principal objectivo é evitar que, ao longo do dia, os raios solares incidam directamente no interior do edifício ou sobre as cortinas do pavilhão. Para tal, recomenda-se que o pavilhão seja orientado de forma a que uma das suas paredes laterais ou extremidades esteja fechada e voltada para o este, direcção nascente do sol, enquanto a parede oposta deve estar voltada para o oeste, direcção poente (Cobb, 2014; Lacerda, 2022; Macou, 2023).

O dimensionamento corresponde à área total do pavilhão, obtida mediante a determinação da sua largura e comprimento. As dimensões do aviário devem estar adequadas à capacidade de alojamento das aves. Recomenda-se que o pavilhão apresente um comprimento que não exceda 240 metros, uma largura de até 10 metros em regiões de clima quente e húmido, e entre 10 e 14 metros em regiões de clima quente e seco, de modo a facilitar a circulação do ar e evitar a formação de zonas de calor. Pavilhões com grandes dimensões, tanto em largura como em comprimento, tendem a apresentar maior dificuldade na promoção de uma ventilação natural eficiente (Giroto *et al.*, 2003; Ávila *et al.*, 2007; Silva, 2016; Lacerda, 2022).

6.1.1.2. Pé-direito, cobertura, lanternim e beiral

O pé-direito corresponde à distância entre o piso e a cobertura de uma edificação (Moreira, 2022). Trata-se de um elemento que favorece a ventilação e reduz a quantidade de energia radiante proveniente da cobertura. Quando as aves se encontram mais distantes da superfície inferior do material de cobertura, recebem uma menor quantidade de energia radiante por unidade de área corporal, em condições normais de radiação. Recomenda-se que os pavilhões apresentem pé-direito entre 2,50 m e 3,50 m em regiões de clima quente e húmido, e entre 4,20 m e 4,90 m em regiões de clima quente e seco, de forma a melhorar o fluxo de ventilação (Almeida, 2012; Abreu, 2021; Lacerda, 2022).

A cobertura é a estrutura responsável por proteger o pavilhão da radiação solar, da precipitação pluvial, do frio e do calor (Bassi *et al.*, 2006). Esta deve apresentar elevada refletância solar e emissividade térmica na sua face superior, bem como baixa refletância solar e emissividade térmica na face inferior, sendo preferencialmente em chapas de zinco pintadas em cores claras, fibrocimento ou materiais isolantes. A utilização de tela térmica sob a cobertura é recomendada para reduzir a temperatura interna (Ferreira, 2017; Abreu, 2021; Ribeiro e Yanagi, 2022).

O lanternim é uma abertura situada no cume da cobertura, que tem como função permitir a saída do ar quente e húmido do interior do pavilhão, promovendo a circulação do ar e contribuindo para o controlo da temperatura e da humidade (Ferreira, 2017; Lacerda, 2022; Reis e Rodrigues, 2024). A sua instalação é recomendada por Abreu e Abreu (2000); Ferreira (2017); Andreazzi (2020), por ser essencial para a saída do ar quente e húmido nos aviários, favorecendo o equilíbrio térmico e a ventilação natural.

O beiral constitui uma extensão da cobertura do pavilhão, projectada para além dos limites laterais da edificação (Bassi *et al.*, 2006). Esta componente é responsável por impedir a entrada de água no interior do pavilhão durante a ocorrência de precipitação, bem como por reduzir a incidência solar sobre as paredes laterais. O beiral deve apresentar uma extensão compreendida entre 1,0 e 2,5 metros (Bezerra *et al.*, 2010; Cobb, 2014; Silva, 2016).

6.1.1.3. Rede, cortinas, mureta,

A rede lateral consiste numa estrutura de proteção instalada sobre a mureta, ao longo de toda a extensão lateral do aviário, com a finalidade de impedir o acesso de agentes patogénicos, proporcionar proteção contra predadores e permitir uma melhor ventilação (Bassi *et al.*, 2006; Bassi *et al.*, 2012). A rede deve ser de malha fina, com dimensão não superior a 2,54 cm, e ser instalada entre a mureta e a cobertura (Ávila, 2007; Abreu, 2021).

A cortina constitui um dispositivo instalado externamente nas laterais do aviário, com a finalidade de proteger as aves dos ventos, predadores, chuvas e radiação solar, além de facilitar o controlo da temperatura interna do pavilhão (Ávila *et al.*, 2007; Albino *et al.*, 2009; Bezerra *et al.*, 2010). A parte inferior da cortina deve permanecer fixada à mureta, enquanto a parte superior deve ser sustentada por cordas e roldanas, de modo a permitir a regulação da sua altura para o controlo da ventilação (Albino *et al.*, 2009; Ferreira, 2017). As cortinas devem ser confeccionadas com materiais resistentes, como lona industrial ou PVC, preferencialmente em cores claras (azul ou branca), que reflectem melhor a radiação solar e reduzem o aquecimento interno (Giroto *et al.*, 2003; Albino *et al.*, 2009; Tomazelli *et al.*, 2010; Silva, 2016)

A mureta é uma estrutura de baixa altura, construída ao longo de toda a extensão das laterais do pavilhão, que serve como anteparo ou proteção (Bassi *et al.*, 2006; Ávila *et al.*, 2007). Recomenda-se que apresente uma altura compreendida entre 0,4 e 0,6 m, sendo edificada com material sólido e impermeável, como blocos de concreto (Ferreira, 2017; Andreazii, 2020; Macou, 2023). Esta estrutura desempenha funções como a fixação da rede, a proteção das aves contra outros animais, a redução da exposição a correntes de ar e a contenção da cama (Ávila *et al.*, 2007; Albino *et al.*, 2009; Ferreira, 2017).

6.1.1.4. Porta e pedilúvio

A porta constitui a via de acesso ao interior do pavilhão para a realização de tarefas como a recepção de pintos e rações, a alimentação e inspecção dos animais, a remoção das aves mortas, a higienização dos equipamentos, a recolha da produção e a retirada da cama (Bassi *et al.*, 2006). Lopes (2017) recomenda a utilização de portas em chapa de zinco pintada, devido à sua durabilidade, facilidade de higienização e resistência às intempéries.

O pedilúvio é um recipiente instalado à entrada do pavilhão, destinado à colocação de desinfectante, no qual as pessoas podem imergir o calçado aquando do acesso ao aviário. Esta prática contribui para a desinfecção das solas do calçado e ajuda a prevenir a introdução de agentes patogénicos no interior do pavilhão (Albino *et al.*, 2009; Bassi *et al.*, 2012; Reis e Rodrigues, 2024). Recomenda-se que o pedilúvio seja fixo, apresente uma largura mínima de 1 m, profundidade entre 0,05 e 0,1 m, e possua uma extensão adicional de 40 cm para além da largura de cada lado da porta (Macou, 2023; Abreu, 2021; Silva, 2016).

6.1.1.5. Piso e drenagem

O piso corresponde à superfície do solo do aviário onde as aves são alojadas e criadas (Bassi *et al.*, 2006). Este elemento desempenha um papel fundamental na proteção do interior contra a infiltração de humidade e na facilitação das práticas de manejo. Recomenda-se que seja construído com material de fácil higienização, impermeável e antiderrapante, preferencialmente em concreto, impermeável e ligeiramente inclinado (1–2%), de modo a facilitar a drenagem e evitar a acumulação de água. Deve ainda estar elevado entre 15 e 20 cm acima do nível do solo adjacente (Ávila *et al.*, 2007; Almeida, 2012).

6.1.1.6. Densidade animal e sistema de Ventilação

A densidade animal corresponde ao número de aves alojadas por unidade de área, geralmente expressa em metros quadrados (Ávila *et al.*, 2007). Esta variável influencia o bem-estar das aves, o desempenho zootécnico dos frangos de corte, bem como a uniformidade e a qualidade do produto final (Ross, 2018). A densidade deve respeitar o limite máximo de 9 a 13 aves/m² (Albino *et al.*, 2009; Ferreira, 2017). A definição adequada da densidade de alojamento é essencial para o sucesso do sistema de produção de frangos de corte, uma vez que assegura o espaço necessário ao desempenho óptimo das aves e contribui para o seu bem-estar (Cobb, 2014).

Os sistemas de ventilação consistem num conjunto de mecanismos e práticas concebidos para fornecer um elevado volume de oxigénio e manter condições óptimas de temperatura para as aves, uma vez que a ventilação influencia directamente a qualidade do ar e a saúde dos animais. O principal objetivo da ventilação é assegurar a disponibilização de ar com qualidade adequada (Cobb, 2014). Além disso, a ventilação desempenha um papel crucial no controlo da temperatura no interior do pavilhão e na redução de odores desagradáveis (Reis e Rodrigues, 2024). Recomenda-se a utilização de ventilação controlada, ou seja, mecânica, por aumentar a eficiência térmica (Cobb, 2014; Reis e Rodrigues, 2024).

6.1.2. Bem-estar animal

O bem-estar animal tem-se tornado uma exigência na criação de frangos de corte, devido à crescente consciencialização dos consumidores e à influência dos mercados importadores (Figueira *et al.*, 2014). O estudo das condições de bem-estar animal é indispensável, pois o bem-estar influencia no desempenho produtivo dos animais. Quando estas são submetidas a condições precárias de bem-estar, reduzem o consumo alimentar e o ganho de peso, tornando-as suscetíveis a doenças (Varinde, 2014).

O conceito de bem-estar animal está cada vez mais presente em diversas esferas de discussão a nível mundial e nas mais variadas situações (Pelicioni, 2021). O bem-estar animal está associado às condições proporcionadas aos animais de modo a garantir-lhes qualidade de vida. Considera-se que um animal se encontra em bom estado de bem-estar quando está saudável, confortável, bem alimentado, seguro, apto a expressar o seu comportamento natural e livre de dor, medo ou sofrimento (Bellei, 2020). De acordo com Ruiz (2019), o bem-estar animal está relacionado com a qualidade de vida, englobando aspectos como saúde, felicidade e longevidade, em que o animal alcança um estado pleno de saúde física e mental.

O bem-estar animal refere-se à forma como o animal lida com as condições do ambiente em que vive. Um bom estado de bem-estar, conforme evidenciado por estudos científicos, verifica-se quando o animal está saudável, confortável, bem nutrido, seguro, apto a expressar o seu comportamento natural e livre de sensações desagradáveis, como dor, medo ou angústia (Organização Mundial de Saúde Animal – OIE, 2013).

Hotzel e Machado Filho (2015), definiram bem-estar como o estado do indivíduo nas suas tentativas para se adaptar ao ambiente, considerando o seu estado biológico e as suas preferências. O bem-estar animal deve basear-se no conhecimento da fisiologia, etologia e saúde dos animais (Associação Brasileira de Proteína Animal – ABPA, 2016).

O Farm Animal Welfare Council – FAWC (2009) definiu as Cinco Liberdades como referência para o estudo e a avaliação do bem-estar animal (Figura X), princípios que permanecem actuais e estabelecem que os animais devem estar:

1. Livres de medo e angústia: O produtor deve conhecer a expressão comportamental dos animais, a fim de evitar causar-lhes *stress*.
2. Livres de dor, sofrimento e doença: Os animais devem estar protegidos de factores que possam comprometer a sua saúde, assegurando-se um ambiente de criação adequado e a disponibilização de assistência técnica imediata, sempre que necessário.
3. Livres de fome e sede: Os animais devem ter acesso a dieta adequada, segura e água potável em quantidade suficiente, minimizando a competitividade na alimentação.
4. Livres de desconforto: O ambiente deve atender às necessidades físicas e térmicas das aves, garantindo protecção e minimizando incómodos.

5. Livres de expressar seu comportamento normal: Deve ser proporcionado espaço, instalações e equipamentos que permitam a expressão do comportamento natural das aves sem comprometer a sua natureza.



Figura IX. Ilustração das cinco liberdades dos animais.

Fonte: Adaptado de Pelicioni, 2021.

Os indicadores de bem-estar animal de grande importância são os parâmetros zootécnicos, dado que aves em boas condições apresentam um bom desenvolvimento produtivo (Lipori, 2024). O bem-estar dos frangos de corte é um aspecto de extrema relevância para assegurar um bom consumo alimentar das aves, ganho de peso, resistência a doenças e um melhor desempenho produtivo (Humane Society of the United States - HSUS, 2013).

6.1.3. Importância das instalações no bem-estar dos frangos de corte

O principal objectivo das instalações avícolas é a modificação das características climáticas, de forma a criar as condições convenientes para a produção animal (Gussule e Baptista, 2019). O fornecimento de melhores condições de bem-estar para os frangos de corte, através de um ambiente consistente e uniforme nas instalações, é essencial para alcançar um melhor desempenho produtivo (Cobb, 2014).

As instalações são responsáveis por oferecer um ambiente higiénico, protegido de predadores, evitar extremos de temperatura e humidade (Silva, 2016). Os aspectos relacionados com as instalações podem influenciar os parâmetros produtivos das aves, sobretudo quando estas estão sujeitas a condições de *stress* térmico (Santos, 2017).

O *stress* térmico é uma das principais formas de avaliação do bem-estar animal. Pois, trata-se de uma reação do organismo aos desafios do ambiente, na tentativa de manter o equilíbrio do ambiente interno corporal face às alterações do ambiente externo (Machado filho e Hotzel, 2000). Um dos principais causadores de *stress* térmico em aves é a elevada incidência de radiação solar sobre a cobertura das instalações durante o período de verão (Gussule e Baptista, 2019). Portanto, é imprescindível o planeamento das instalações visando proporcionar um ambiente que ofereça melhores condições de bem-estar e proteção contra factores ambientais críticos como a temperatura e a humidade relativa do ar (Silva, 2016; Santos, 2017).

As instalações são responsáveis por garantir um ambiente adequado no interior dos aviários, pois maiores flutuações de temperatura do aviário que afectam o bem-estar dos frangos de corte, resultam da influência dos materiais construtivos das instalações (Gussule e Baptista, 2019; Ribeiro e Yanagi, 2022). As grandes flutuações de temperatura resultam em *stress* e maior consumo de energia para manter a temperatura corporal dos frangos de corte (Cobb, 2014).

O conforto térmico nas instalações avícolas está directamente relacionado com o calor produzido pelas aves, ganhos por radiação solar, o calor trocado através da cobertura, paredes e piso e as trocas térmicas provocadas pela ventilação (Gussule e Baptista, 2019). Na escolha dos materiais construtivos para aviários de frangos de corte devem ser consideradas as propriedades térmicas absorvância, refletância, resistência térmica, capacidade de amortecimento e retardo térmico (Abreu, 2021; Ribeiro e Yanagi, 2022). A adopção de projectos que não considerem as particularidades topográficas e climáticas locais, bem como características construtivas (orientação, comprimento e largura do aviário, pé-direito, tipo de cobertura e materiais), pode comprometer o bem-estar das aves ao alterar o microclima do aviário (Santos, 2017).

A necessidade de projectar as instalações avícolas de acordo com o clima local e o tipo de exploração permite que as instalações sejam ajustadas às necessidades dos animais, possibilitando-lhes desfrutar de bem-estar. As instalações devem sempre atenuar as sensações de desconforto térmico impostas por climas extremos (Damasceno, 2010).

As instalações são de grande relevância, especialmente em relação ao bem-estar, uma vez que, em condições de *stress*, a ave não é capaz de responder ao seu máximo o potencial genético, o que compromete a produção (Silva, 2016). Assim sendo, os projectos de instalações devem ser planeados de forma a garantir um ambiente de conforto que permita às aves expressar todo o seu potencial produtivo, assegurando a manutenção da homeotermia, além de contribuir para a qualidade de vida dos animais ao longo do processo de produção (Santos, 2017).

6.2. MATERIAIS E MÉTODOS

6.2.1. Local de realização do caso de estudo

O estudo foi realizado no distrito de Marracuene, a 30 km a norte da cidade de Maputo, limitado a norte pelo distrito da Manhica, a sul pela cidade de Maputo, a oeste pelo distrito da Moamba e a leste pelo Oceano Índico. O distrito possui uma superfície de 697 km² e clima tropical chuvoso e seco. A estação das chuvas decorre de novembro a abril, representando cerca de 70% da precipitação anual. O período seco ocorre entre maio e outubro, com precipitações médias mensais menores de 50 mm. A precipitação média anual varia entre 500 mm no interior e 1.000 mm no litoral, a humidade relativa entre 55% e 75%, e a temperatura média anual é de 22,9 °C, com amplitude térmica de 6,9 °C (Ministério da administração estatal da província de maputo – MAE, 2005; Ministério para a Coordenação da Acção Ambiental – MICOA, 2012).

6.2.2. Seleção do local de estudo

A escolha do distrito de Marracuene deveu-se às suas condições ambientais representativas para esta investigação, caracterizadas por risco elevado de cheias (30% do território), temperaturas e humidade médias anuais elevadas e velocidade média do vento de 14,1 m/s, acima da faixa de 0,5 - 2,5 m/s, recomendada para frangos de corte (Ministério para a Coordenação da Acção Ambiental - MICOA, 2012; Cobb, 2014). Estas condições influenciam directamente o ambiente interno dos aviários, comprometendo o bem-estar, a saúde e o desempenho produtivo das aves quando não são usadas instalações adequadas (Ross, 2018).

6.2.3. Determinação do tamanho de amostra avaliado

A definição do número de amostras foi feita com base em duas fórmulas estatísticas. Numa primeira etapa, recorreu-se à seguinte fórmula para obter uma primeira estimativa do tamanho da amostra: $n_0 = \frac{1}{E^2}$, em que n_0 representa a estimativa inicial do tamanho da amostra e E_0 é o erro amostral tolerável, que neste estudo, foi de 5% (ou seja, 0,05). Numa segunda etapa, após se conhecer o número de produtores de frangos de corte do distrito de Marracuene (Anexo), aplicou-se a fórmula de ajuste: $n = \frac{N.n_0}{N+n_0}$, em que n corresponde ao tamanho final da amostra ajustado ao tamanho da população, N é o número da população e n_0 é o valor calculado na primeira etapa. Estas fórmulas, propostas por Barbetta (2002), são amplamente utilizadas em estudos estatísticos para garantir a representatividade da amostragem.

Para a definição da amostra final, foi considerada uma população de 39 produtores de frangos de corte, conforme dados do Serviço Distrital de Actividades Económicas - SDAE (2023). Esta população estava segmentada em 36 pequenos produtores, 2 médios produtores e 1 grande produtor¹, de acordo com a classificação proposta por Nicolau *et al.* (2008), descrita abaixo. Com base nas fórmulas propostas por Barbetta (2002), foi determinado um tamanho amostral de 36 produtores. No entanto, devido à relutância e à indisponibilidade de alguns produtores em participar na pesquisa, foi possível avaliar apenas 14 produtores.

6.2.4. Agrupamento dos produtores em escala de produção

Os produtores de frangos de corte do distrito de Marracuene foram agrupados em três categorias, com base na sua faixa de produção por ciclo, conforme a proposta de Nicolau *et al.* (2008). O primeiro grupo é constituído pelos pequenos produtores, cuja produção não ultrapassa as 5.000 aves por ciclo. O segundo grupo integra os produtores de média escala, com uma produção compreendida entre 5.001 e 50.000 aves por ciclo. Por fim, o terceiro grupo abrange os grandes produtores, com mais de 50.000 aves por ciclo.

6.2.5. Recolha de dados

Foram colhidos dados referentes às características construtivas dos aviários, no período compreendido entre 26 de outubro de 2024 e 07 de fevereiro de 2025. Este intervalo temporal permitiu a realização de visitas técnicas, observações directas e medições estruturais dos aviários. A obtenção dos dados foi feita com base em:

6.2.5.1. Inquérito semi-estruturado

O inquérito (Apêndice I) foi dirigido aos produtores e gerentes (Figura X).



Figura X. Ilustração do momento das entrevistas.

¹ Como limitação da investigação, não foi possível incluir na avaliação o produtor de grande escala, porque se mostrou indisponível para permitir a realização da pesquisa nas suas instalações.

6.2.5.2. Ficha de observação do pesquisador

A ficha de observação (Apêndice I) foi dirigida ao pesquisador e o levantamento de dados foi realizado com base nas suas observações.

6.2.6. Características construtivas dos aviários

6.2.6.1. Características físicas e funcionais dos aviários

Foram recolhidas informações sobre características físicas, como a orientação dos aviários (avaliada pela posição do pavilhão em relação ao percurso solar), os materiais de cobertura, a presença de tela térmica e de lanternim, os materiais da porta e a presença de orifícios de drenagem de resíduos líquidos. Incluíram-se igualmente as dimensões dos elementos construtivos (Comprimento e largura dos aviários, altura do pé-direito, comprimento do beiral, tipo e dimensão das redes laterais, altura da mureta, material e altura do piso), bem como elementos funcionais, como o pedilúvio, no qual se avaliou a ausência, as condições de preservação, o comprimento, a largura e a profundidade. Foram ainda analisados o material e a cor das cortinas, bem como o tipo de sistema de ventilação. As dimensões físicas, incluindo as do pedilúvio, foram obtidas por medições com fita métrica, enquanto os restantes componentes foram registados por observação directa no local. Adicionalmente, foram registadas imagens com recurso a um dispositivo móvel, de forma a documentar as características dos aviários.

6.2.6.2. Dados ambientais, de segurança e zootécnicos

Foram recolhidos dados sobre a incidência da radiação solar no interior dos aviários, entrada de água da chuva e segurança contra predadores, bem como informações zootécnicas relativas à densidade de alojamento. A densidade foi calculada com base no número de animais alojadas por ciclo de produção em função da capacidade dos pavilhões. Os dados foram obtidos por observação directa no local e por inquéritos aplicados aos produtores.

6.2.7. Análise de dados

Os dados foram analisados através de estatística descritiva, incluindo frequências (absolutas e relativas) e análise comparativa com a literatura técnica. As frequências permitiram descrever a distribuição das variáveis por categoria, sendo a frequência relativa calculada pela fórmula proposta por Reis e Reis (2002):

$$\text{Percentual (\%)} = \frac{\text{Frequência absoluta}}{\text{Número total de observações}} \times 100.$$

6.3. RESULTADOS

Foram avaliados 14 pavilhões avícolas, dos quais 12 (85,71%) pertenciam a pequenos produtores e 2 (14,29%) a médios produtores. O estudo incidiu sobre o sistema de produção em pavilhões abertos, por ser o mais comum na região visitada.



Figura XI. Demonstração dos aviários visitados.

6.3.1. Características construtivas dos aviários

Tabela VIII. Características físicas e funcionais dos aviários (1/2)

Item analisado		Resultados	%	Nr. Produtores	
				Pequeno	Médio
Orientação		Leste-oeste	42,86	4	2
		Norte-sul	57,14	8	-
Comprimento (m)		5,10-37,0	100	12	2
Largura (m)		3,20-10,0	85,71	12	-
		12,0	14,29	-	2
Altura do pé-direito (m)		2,5-3,0	42,86	4	-
		3,6-6,0	57,14	8	2
Lanternim		Presente	50	5	2
		Ausente	50	7	-
Cobertura	Material	Chapa de zinco pintada a cor clara	28,57	4	-
		Chapa de zinco não pintada	85,71	8	2
	Tela térmica	Presente	35,71	3	2
		Ausente	64,29	9	-

Tabela VIII. Características físicas e funcionais dos aviários (2/2)

Item analisado		Resultados	%	Nr. Produtores	
				Pequeno	Médio
Comprimento do beiral (m)		0,05-0,6	71,43	9	1
		1,20-1,85	28,57	3	1
Rede lateral		Malha fina com 2,0 cm de dimensão	100	12	2
Cortina	Material	Sacos	71,43	8	2
		Sacos+capulanas	7,14	1	-
		Lona	21,43	3	-
	Cor	Cortina com cor azul/branca	85,71	10	2
		Cortina com cor preta	14,29	2	-
Altura da mureta (m)		0,4 a 0,6	64,29	7	2
		0,8-1,0	35,71	5	-
Porta (Material)		Metálica	64,29	3	2
		Madeira	35,71	9	-
		Madeira degradada	14,29	-	2
Pedilúvio	Condição	Presente	35,71	3	2
		Ausente	64,29	9	-
		Degradado	14,29	-	2
	Largura (l) e profundidade (p)	1 - 1,38 m de l e 0,05 - 0,1 m de p	21,43	1	2
		0,9 - 1,25 m de l e 0,02- 0,07 m de p	14,29	2	-
Piso	Condição	Concreto sem ruptura	28,57	4	-
		Concreto com ruptura	85,71	8	2
	Altura (cm)	15-20	21,43	3	-
		1-14 e 21-40	78,58	9	2
Orifícios de drenagem de resíduos		Presente	85,71	10	2
		Ausente	14,29	2	-
Sistema de ventilação		Natural	100	12	2

6.3.2. Dados ambientais, de segurança e zootécnicos

Tabela IX. Dados ambientais, de segurança e zootécnicos

Item analisado	Resultados	%	Nr. Produtores	
			Pequeno	Médio
Incidência da radiação solar no interior dos aviários	Incide	57,14	8	-
	Não incide	42,86	4	2
Entrada de água da chuva nos aviários	Entra	14,29	2	-
	Não entra	85,71	10	2
Entrada de predadores nos aviários	Entra	42,86	4	2
	Não entra	57,14	8	-
Densidade (aves/m ²)	9-12	92,86	11	2
	20	7,14	1	-

6.4. DISCUSSÃO

6.4.1. Características físicas e funcionais dos aviários

6.4.1.1. Orientação dos aviários

Os resultados revelaram que 42,86% dos produtores possuíam aviários com orientação leste-oeste. Esta disposição está em conformidade com as recomendações de Silva (2016); Ferreira (2017); Andreazzi (2020); Lacerda (2022); Macou (2023), que defendem a orientação do eixo longitudinal dos aviários no sentido leste-oeste, com o objectivo de minimizar a incidência directa da radiação solar no interior dos aviários, reduzindo a superfície exposta ao nascente e poente. Contudo, verificou-se que 57,14% dos produtores tinham aviários orientados no sentido norte-sul, em desacordo com o preconizado pela literatura. Tal orientação aumenta a exposição ao calor, ao vento e à luminosidade, comprometendo o conforto térmico, o consumo de ração, o ganho de peso e a taxa de mortalidade (Ross, 2018). A discrepância observada em relação às recomendações técnicas foi justificada pelos produtores pela adaptação de edifícios originalmente concebidos para habitação humana e pela falta de conhecimento técnico relativamente à orientação adequada dos aviários.

6.4.1.2. Dimensão dos aviários (Comprimento e largura)

Os resultados demonstraram que 100% dos produtores possuíam aviários com comprimento entre 5,10 m e 37,0 m, dentro do recomendado por Giroto *et al.* (2003); Silva (2016); Macou (2023), que sugerem um comprimento máximo de 240 m, de modo a assegurar uma boa circulação de ar no interior dos aviários. No que respeita à largura dos aviários, 85,71% dos produtores apresentaram dimensões entre 3,20 m e 10,0 m, valor que está em conformidade com as recomendações de Silva (2016); Ferreira (2017); Lacerda (2022), que sugerem uma largura de até 10,0 m para regiões de clima quente e húmido. Por outro lado, 14,29% dos produtores possuíam aviários com 12,0 m de largura, ultrapassando o limite superior recomendado. Dimensões fora dos parâmetros recomendados dificultam a renovação do ar, a distribuição térmica e limitam o espaço de movimentação das aves, aumentando o risco de mortalidade por *stress* térmico, problemas respiratórios e lesões nos coxins plantares (Abreu e Abreu, 2000; Ross, 2018; Lacerda, 2022). As divergências observadas relativamente às recomendações técnicas podem estar associadas à adaptação de edifícios originalmente não concebidos para fins zootécnicos.

6.4.1.3. Altura do pé-direito

A análise da altura do pé-direito revelou que 42,86% dos produtores possuíam aviários com altura entre 2,5 m e 3,0 m, em conformidade com as recomendações de Silva (2016); Ferreira (2017); Andreazzi (2020), que sugerem valores entre 2,5 m e 3,50 m para regiões de clima quente e húmido. Contudo, 57,14% dos produtores apresentaram aviários com altura superior ao recomendado, variando entre 3,6 m e 6,0 m. Altura inadequada compromete a ventilação natural, especialmente em sistemas de condicionamento térmico natural, favorece o *stress* térmico, reduz o consumo de alimento, provoca perda de peso, aumenta a incidência de problemas respiratórios e eleva a mortalidade (Cobb, 2014; Silva, 2016; Santos, 2025). A discrepância relativamente à literatura, justifica-se pela adaptação de edifícios originalmente concebidos para fins habitacionais e à ausência de orientação técnica aquando da construção dos aviários.

6.4.1.4. Cobertura

Os resultados mostraram que 85,71% dos produtores possuíam aviários com cobertura de chapa de zinco não pintada. Este resultado diverge das recomendações da literatura, que sugerem a utilização de materiais reflectores, chapas de zinco pintadas em cores claras ou fibrocimento, para reduzir a condução de calor (Cobb, 2014; Andreazzi, 2020; Ribeiro e Yanagi, 2022). Contudo, 28,57% dos produtores utilizavam chapas de zinco pintadas em cores claras, em conformidade com o recomendado. O uso de chapas de zinco, sobretudo não pintadas, apresenta baixo desempenho térmico, favorecendo o *stress* térmico, a redução do consumo de ração e o aumento da mortalidade das aves (Gussule e Baptista, 2019; Silva, 2016). A discrepância com a literatura pode dever-se ao elevado custo de alternativas mais adequadas e à limitada difusão de informação técnica entre os produtores.

Relativamente à utilização de tela térmica, verificou-se que esta estava presente em 35,71% dos aviários, em conformidade com o descrito por Andreazzi (2020); Ribeiro e Yanagi (2022), que a recomendam como uma medida eficaz para reduzir a radiação solar directa e melhorar o microclima interno dos aviários. A sua ausência aumenta a exposição ao calor, o risco de *stress* térmico e de mortalidade, além de reduzir o desempenho produtivo. Contudo, 64,29% dos produtores não a adotaram, em desacordo com as recomendações da literatura. Esta discrepância pode estar relacionada a limitações económicas e à falta de conhecimento técnico sobre os seus benefícios.

6.4.1.5. Lanternim

Dos resultados obtidos, verificou-se que 50% dos produtores apresentaram aviários com lanternim, conforme ilustrado na figura XV (Apêndice II), estrutura cuja utilização é recomendada por Abreu e Abreu (2000); Ferreira (2017); Andreazzi (2020), por melhorar a ventilação natural. A ausência desta estrutura foi verificada em 50% dos produtores, sendo este facto atribuído pelos produtores, à falta de conhecimento técnico e apoio especializado. A inexistência de lanternim compromete a eficiência da ventilação natural, favorecendo a acumulação de gases nocivos, o aumento da temperatura interna e da humidade relativa, factores que podem causar *stress* térmico nas aves e aumentar a predisposição para doenças respiratórias (Coob, 2014).

6.4.1.6. Comprimento do beiral

No que respeita ao comprimento do beiral, os resultados indicaram que 71,43% dos produtores apresentaram aviários entre 0,05 m e 0,6 m, valores inferiores aos recomendados, que variam entre 1 m e 2,5 m (Cobb, 2014; Silva, 2016). Segundo os mesmos autores, beiral curto favorece a entrada de água pluvial e aumento da temperatura interna dos aviários, factores que comprometem o conforto térmico das aves e potenciam a ocorrência de doenças respiratórias e de pododermatites. Contudo, verificou-se que 28,57% dos produtores possuíam aviários com beiral entre 1,20 m e 1,85 m, valores que se situam dentro do intervalo recomendado. A discrepância entre os resultados obtidos e as recomendações técnicas poderá estar relacionada com a falta de conhecimento técnico por parte dos produtores, no que diz respeito aos benefícios decorrentes da implementação de beiral com dimensões adequadas.

6.4.1.7. Rede lateral

A análise dos dados revelou que 100% dos produtores apresentaram aviários com malha fina de 2 cm. Este resultado está em conformidade com as recomendações de Ávila (2007); Bassi *et al.* (2012); Abreu (2021), que indicam que a dimensão da malha fina não deve exceder 2,54 cm em aviários de frangos de corte, pois tal medida visa garantir um ambiente adequado, principalmente no que se refere à ventilação e ao controlo da entrada de vectores externos, como aves silvestres e insectos. A ausência de malha fina ou com dimensões superiores ao recomendado favorece a entrada de luz, poeira, vectores patogénicos e correntes de ar indesejadas, aumentando o *stress* e a mortalidade das aves.

6.4.1.8. Cortina

A análise da cortina revelou que 71,43% dos produtores utilizaram cortinas confeccionadas a partir de sacos, 7,14% combinaram sacos com capulanas e 21,43% recorreram a lonas. Estes materiais corroboram parcialmente as recomendações de Girotto *et al.* (2003); Albino *et al.* (2009); Cobb (2014), que indicam o uso de cortinas de PVC ou lona industrial devido à sua maior eficiência térmica e resistência. A utilização de materiais inadequados, como a capulana, contribui para o aumento da temperatura interna do aviário, o agravamento do *stress* térmico, a redução da ingestão alimentar e o comprometimento do ganho de peso.

Relativamente à cor da cortina, verificou-se que 14,29% dos produtores utilizaram cortinas de cor preta, em desacordo com as recomendações de Tomazelli *et al.* (2010); Júnior *et al.* (2010); Silva (2016), que sugerem o uso das cores azul ou branca para otimizar o controlo térmico. As cortinas pretas absorvem maior quantidade de radiação solar, elevando a temperatura interna dos aviários, o que potencia o *stress* térmico, reduz o consumo alimentar e aumenta a mortalidade das aves. Por outro lado, 85,71% dos produtores utilizaram cortinas azul e branca, em conformidade com a literatura. A divergência entre a prática observada e as recomendações técnicas pode estar associada a limitações económicas, falta de informação ou à adaptação aos materiais disponíveis localmente.

6.4.1.9. Altura da mureta

A análise da mureta demonstrou que 64,29% dos produtores possuíam aviários com mureta entre 0,4 m e 0,6 m de altura, em conformidade com as recomendações da literatura, que indicam como ideal o intervalo de 0,2 m a 0,6 m (Ávila *et al.*, 2007; Ferreira, 2017; Andreazii, 2020; Macou, 2023). Contudo, 35,71% dos produtores apresentaram aviários com mureta entre 0,8 m e 1,0 m, acima do recomendado, o que pode comprometer a ventilação, favorecer a acumulação de gases, calor e prejudicar a saúde respiratória das aves (Andreazii, 2020; Macou, 2023). A divergência identificada em relação às recomendações técnicas foi justificada pelos produtores pela falta de informação especializada.

6.4.1.10. Porta

No que respeita às portas, verificou-se que 35,71% dos produtores utilizavam portas de madeira nos seus aviários, em desacordo com as recomendações de Castro *et al.* (2018), que apontam a madeira como material vulnerável, suscetível a incêndios, acção de organismos e degradação por factores climáticos. Esta vulnerabilidade foi corroborada pelos resultados obtidos, uma vez

que 14,29% dos produtores apresentaram portas de madeira degradada, com aberturas, conforme ilustrado na Figura XIX (Apêndice II). Segundo Macou (2023), portas com aberturas comprometem a biossegurança, facilitando a entrada de predadores e vectores, aumentando o risco de doenças, lesões, mortalidade e *stress* nas aves. Por outro lado, 64,29% dos produtores possuíam portas de chapas de zinco pintadas, solução recomendada por Lopes (2017) pela durabilidade, facilidade de higienização e resistência às intempéries.

6.4.1.11. Pedilúvio

No presente estudo, verificou-se que 64,29% dos produtores não dispunham de pedilúvio, conforme ilustrado na Figura XVII (Apêndice II). Este resultado contraria as recomendações de FEPASA (2019); Andreazzi (2020), que defendem a instalação obrigatória de pedilúvio, por constituir uma medida essencial de biossegurança para reduzir o risco de entrada de agentes patogénicos. Adicionalmente, 14,29% produtores apresentaram pedilúvios degradados, como evidenciado na Figura XVI (Apêndice II). Esta situação não está em conformidade com as diretrizes de Ross (2018), que recomendam reparar pedilúvios degradados e camadas deterioradas ou, em casos graves, substituir os componentes, a fim de assegurar a eficácia sanitária. A ausência de pedilúvios, bem como a presença em condições inadequadas aumenta a probabilidade de entrada de agentes infecciosos nas instalações, favorecendo a ocorrência de surtos de doenças respiratórias e entéricas (Júnior *et al.*, 2010).

No que diz respeito às dimensões dos pedilúvios, verificou-se que 21,43% dos produtores possuíam pedilúvios com larguras entre 1 e 1,38 m e profundidades entre 0,05 e 0,1 m, valores que estão de acordo com o recomendado por Silva (2016); Abreu (2021); Macou (2023), os quais sugerem pedilúvios com largura mínima de 1 m e profundidade entre 0,05 e 0,1 m. Contudo, 14,29% dos produtores apresentavam pedilúvios com larguras entre 0,9 e 1,25 m e profundidades entre 0,02 e 0,07 m, não cumprindo integralmente os parâmetros estabelecidos. De acordo com Júnior *et al.* (2010); Camargo e Rosa (2023), dimensões inadequadas comprometem a eficácia do controlo sanitário, favorecendo a transmissão de doenças. Para que sejam eficazes, os pedilúvios devem permitir a passagem de todos os indivíduos, garantindo a imersão simultânea de ambos os pés e o contacto completo da sola do calçado com a solução desinfetante.

6.4.1.12. Piso

A presença de piso em betão revestido com argamassa foi verificada em todos os aviários, em conformidade com as recomendações de Ávila (2007); Andreazzi (2020), que apontam este tipo de piso como o mais adequado por garantir durabilidade e facilidade de limpeza. Constatou-se, contudo, que 85,71% dos produtores apresentaram fissuras, conforme ilustrado na Figura XIII (Apêndice II), em desacordo com Ross (2018), que recomenda a reparação imediata de fissuras, uma vez que podem causar lesões, contaminação e dificultar a higienização dos aviários. Por outro lado, 28,57% dos produtores apresentaram pisos íntegros, dentro do recomendado. A divergência em relação à literatura pode estar associada à ausência de manutenção regular dos aviários.

No que respeita à altura do piso em relação ao solo circundante, constatou-se que 78,58% dos produtores apresentaram pisos com alturas entre 1-14 cm e 21-40 cm, valores fora do recomendado por Ferreira (2017), que defende que a altura ideal se situa entre 15 e 20 cm, por favorecer a drenagem e evitar infiltrações. Alturas inadequadas favorecem o acúmulo de humidade, criando condições propícias ao desenvolvimento de microrganismos patogénicos e ao aumento do risco de doenças respiratórias e dermatológicas nas aves. Por outro lado, 21,43% dos produtores apresentaram pisos com alturas entre 15-20 cm, em conformidade com a literatura. A discrepância observada pode estar relacionada com a ausência de orientação técnica especializada ou com a adaptação de edificações preexistentes.

6.4.1.13. Orifícios de drenagem de resíduos líquidos

A análise da presença de orifícios de drenagem para resíduos líquidos revelou que 85,71% dos produtores possuíam aviários com pontos de drenagem para evacuação de resíduos líquidos, conforme ilustrado na Figura XXII (Apêndice II). Estes resultados estão em conformidade com Cobb (2014), que recomenda a instalação de saídas de drenagem como parte das boas práticas de manejo sanitário. Por outro lado, 14,29% dos produtores não possuíam sistema de drenagem. A ausência de orifícios compromete a eliminação eficiente dos resíduos líquidos, favorecendo a humidade no piso, a proliferação de microrganismos patogénicos e o aumento do risco de doenças respiratórias e dermatológicas nas aves. Tais condições afectam negativamente o conforto térmico e a saúde animal, refletindo-se na produtividade. A discrepância observada em relação às recomendações da literatura pode ser atribuída às limitações estruturais das instalações adaptadas de construções originalmente destinadas a fins habitacionais e à falta de conhecimento técnico por parte dos produtores sobre a importância da drenagem adequada.

6.4.1.14. Sistema de ventilação

No presente estudo, verificou-se que 100% dos produtores utilizaram exclusivamente ventilação natural. Esta prática não corrobora as recomendações da literatura, que indica a ventilação por pressão negativa, ou seja, ventilação mecânica, como a mais adequada, uma vez que a ventilação natural é considerada ineficaz em regiões sujeitas a extremos térmicos (Cobb, 2014). A ventilação natural é eficaz quando a temperatura ambiente se aproxima dos valores ideais para a criação de frangos de corte. Temperaturas externas superiores podem aumentar a temperatura interna dos aviários, elevando os níveis de amónia, dióxido de carbono e humidade, favorecendo o surgimento de patologias, como a ascite, e a propagação de agentes patogénicos. A exposição à amónia provoca queimaduras nos coxins plantares, irritações oculares e dérmicas, calos no peito, perda de peso, maior susceptibilidade a doenças e cegueira (Cobb, 2014; Ross, 2018; Gussule e Baptista, 2019). Segundo os produtores, a utilização exclusiva da ventilação natural deve-se a limitações económicas.

6.4.2. Dados ambientais, de segurança e zootécnicos

6.4.2.1. Incidência da radiação solar no interior dos aviários

No presente estudo, verificou-se que, nos aviários de 42,86% dos produtores, não ocorria incidência de radiação solar no interior das instalações, em conformidade com as orientações propostas por Silva *et al.* (2020), que recomendam evitar a entrada directa de raios solares no interior do aviário. Em contrapartida, 57,14% dos produtores apresentaram aviários com incidência directa de radiação solar, em desacordo com a literatura. A exposição directa da radiação solar no interior do aviário pode provocar um aumento acentuado da temperatura ambiente, causando desidratação, aumento da mortalidade, redução do consumo alimentar e do ganho de peso nas aves (Ross, 2018). A divergência observada pode estar associada a limitações estruturais, como a má orientação dos aviários, identificada em 57,14% dos produtores, ou ao uso inadequado de materiais de cobertura.

6.4.2.2. Entrada de água da chuva no interior dos aviários

A presença de infiltração pela cobertura foi registada em 14,29% dos produtores, o que contraria as recomendações de Macou (2023), que enfatiza a necessidade de impedir a entrada de água da chuva no interior do aviário, mesmo durante chuvas intensas, uma vez que esta compromete o conforto térmico, acelera a deterioração da cama, favorece o desenvolvimento de micro-organismos, aumenta a incidência de doenças respiratórias e pododermatites. Contudo, 85,71%

dos produtores não registaram infiltração pela cobertura, estando em conformidade com as recomendações da literatura. A divergência identificada pode estar associada à presença de beirais com comprimento inferior ao preconizado, verificada em 71,43% dos produtores. Esta situação poderá ser explicada pela ausência de orientação técnica especializada durante a construção dos aviários, bem como pela falta de conhecimento dos produtores, sobre as consequências da utilização de beirais com dimensões inadequadas.

6.4.2.3. Entrada de predadores no interior dos aviários

Neste estudo, verificou-se que 57,14% dos produtores não registaram a entrada de predadores nos seus aviários, em conformidade com Cobb (2014); Ross (2018), que defendem a implementação de práticas de controlo para evitar o acesso destes animais ao interior das instalações. A presença de predadores e vectores provoca *stress*, comportamentos defensivos e lesões, podendo, em alguns casos, resultar na morte directa das aves, além de facilitar a transmissão de agentes patogénicos capazes de desencadear surtos de doenças (FAO, 2020). Contudo, 42,86% dos produtores registaram a entrada de predadores nos seus aviários, em desacordo com as recomendações da literatura. A discrepância observada pode estar associada a limitações económicas na implementação de estruturas de protecção ou à falta de fiscalização e de manutenção regular dos aviários.

6.4.2.4. Densidade de alojamento

A análise da densidade de alojamento evidenciou que 92,86% dos produtores apresentavam uma densidade entre 9 e 12 aves/m², em conformidade com os parâmetros estabelecidos por Albino *et al.* (2009); Ferreira (2017), que recomendam valores entre 9 e 13 aves/m² para sistemas de criação em aviários abertos. Contudo, verificou-se que 7,14% dos pequenos produtores apresentavam densidades de 20 aves/m², o que não está de acordo com a literatura. Esta discrepância foi justificada pelos produtores como resultado da ausência de conhecimento técnico sobre a densidade ideal em aviários abertos. A densidade excessiva pode provocar lesões nas patas, arranhões, contusões e maior mortalidade, além de comprometer a integridade da cama e favorecer o desenvolvimento de agentes patogénicos (Cobb, 2014).

6.5. CONCLUSÃO

O estudo permitiu analisar de forma aprofundada a influência das características construtivas das instalações avícolas no bem-estar dos frangos de corte. Verificou-se que, em muitos dos aviários avaliados, sobretudo dos pequenos produtores, persistem deficiências estruturais relacionadas com a orientação, o pé-direito, os materiais de cobertura e as portas, bem como a ausência de pedilúvios, e de sistemas adequados de ventilação. Estas limitações comprometem o bem-estar das aves, favorecendo a ocorrência de stress térmico, o aumento da incidência de doenças e da mortalidade. Por outro lado, alguns produtores apresentam práticas alinhadas com as recomendações da literatura, como a presença de lanternins, redes laterais adequadas, telas térmicas, orifícios de drenagem e o dimensionamento correcto de determinadas estruturas.

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que as características construtivas das instalações avícolas influenciam significativamente o bem-estar dos frangos de corte na província de Maputo, sobretudo entre os pequenos produtores. Assim, o planeamento e a adopção de boas práticas construtivas, de acordo com parâmetros técnicos recomendados e ajustadas às condições climáticas e à realidade local, são determinantes para garantir um ambiente confortável, seguro e que favoreça o bem-estar dos frangos de corte.

6.6. RECOMENDAÇÕES DO CASO DE ESTUDO

- Recomenda-se a adoção de boas práticas de construção, alinhadas com parâmetros técnicos recomendados e adaptadas às condições climáticas e socioeconómicas locais.
- Reabilitação dos pavilhões existentes, corrigindo deficiências estruturais como materiais de cobertura pouco eficientes, pisos e portas degradadas, ausência de pedilúvios, orifícios de drenagem.
- Adoção de tecnologias construtivas eficientes (lanternins, telas térmicas, sistemas auxiliares de ventilação), aliada à sensibilização dos produtores sobre a importância do isolamento térmico, da ventilação adequada e da escolha correcta de materiais (coberturas, cortinas e muretas), de modo a mitigar o stress térmico.
- Melhoria das condições de biossegurança, com ênfase no controlo de predadores e vectores, através da instalação de portas seguras e cercados.
- Para futuras investigações, recomenda-se a inclusão de parâmetros ainda não analisados, como qualidade do ar (amónia, CO₂, poeiras), variação térmica e de humidade, inclinação da cobertura, dimensões do lanternim, índices de ventilação efectiva e de condutividade térmica do piso, bem como dados fisiológicos (temperatura corporal, frequência respiratória), comportamentais e produtivos (conversão alimentar, índices zootécnicos, ocorrência de doenças específicas). Tais parâmetros permitirão uma compreensão mais abrangente da relação entre as características construtivas dos aviários e o bem-estar dos frangos de corte.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABPA - Associação Brasileira de Proteína Animal. (2016). Protocolo de bem-estar para frangos de corte. São Paulo. pp. 2-18.
2. Abreu, P. G. (2021). Frangos de Corte. Embrapa Suínos e Aves. pp. 3-10. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/criacoes/frango-de-corte/pre-producao/equipamentos-e-instalacoes/aviario>.
3. Abreu, P. G., Abreu, V. M. N. (2000). Ventilação na avicultura de corte. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves. Documentos, 63. pp. 6-58.
4. Albino, J. J., Bassi, L. J., Saatkamp, M. G., Lorenzet, A. L. (2009). Construção de aviário para produção de frangos de corte em sistemas alternativos em pequena escala. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves. 1ª edição. pp. 6-18.
5. Alfredo, Z. L. (2014). Como evitar doenças e obter grandes lucros na avicultura. 1ª edição. pp. 79.
6. Almeida, W. R. (2012). Construção de Aviário. pp. 2-7. Disponível em: <https://pt.scribd.com/doc/88931661/CONSTRUCAO-DE-AVIARIO>.
7. Andreazzi, M. (2020). Instalações para Frangos de Corte. pp. 3-73.
8. Avila, V. S., Kunz, A., Bellaver, C., Paiva, P. D., Jaenisch, F. R. F., Mazzuco, H., Trevisol, I. M., Palhares, J. C. P., Abreu, P. G., Rosa, P. S. (2007). Boas práticas de produção de frangos de corte. Concórdia SC Setembro: Embrapa Suínos e Aves. pp. 3-28.
9. Barbeta, P. A. (2002). Técnicas de amostragem. Estatística aplicada às ciências sociais. 5ª Edição. pp. 2-31.
10. Barbosa, J. P. (2014). Vacinação na cadeia de frango de corte no distrito Federal. Universidade de Brasília. pp. 7-56.
11. Barbosa, T. N. O. (2018). Maneio de frango de corte. Universidade Federal de Goiás. pp. 3-23.
12. Bassi, L. J., Albino, J. J., Ávila, V. S., Schmidt, G. S., Jaenisch, F. R. F. (2006). Recomendações básicas para manejo de frangos de corte colonial. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves. pp. 5-17.
13. Bassi, L. J., Albino, J. J., Saatkamp, M. G. (2012). Tecnologias que promovem a biossegurança na produção avícola. Embrapa Suínos e Aves. pp. 2.
14. Bassi, N. S. S., Silva, C. L. (2017). Oportunidades e desafios para a cadeia produtiva de frangos de corte Brasileira. Edição 1271. pp. 1-7.

15. Bellei, J. P. R. (2020). Bem-estar animal dos animais de produção. Disponível em: <https://blog.agromove.com.br/bem-estar-animal/>. Acessado em: 26 mai. 2025.
16. Bezerra, J. G., Júnior, G., Bento, E. F., Souza, A. F. (2010). Sistema alternativo de produção de aves. pp. 9-42.
17. Camargo, C; Rosa, P. S. (2023). Capítulo 12 - Aves. 1 edição. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação pp. 768 - 784. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1153905/1/Aves.pdf>.
18. Castro, V. G., Guimarães, P. P., Carvalho, D. E., Souza, G. O., Brochini, G. G., Azambuja, R. R., Rosa, R. S., Rocha, M. P., Loiola, P. L., Dias, P. C., Pereira, K. T. O. (2018). Deterioração e preservação da madeira. Editora da Universidade Federal Rural do Semi-Árido. pp. 7-207.
19. Climate-data. (2024). Disponível em: <https://pt.climate data.org/africa/mocambique/maputo/maputo 535/>.
20. Cobb-vantress. (2014). Manual de manejo de frangos de corte. pp. 1-70.
21. Damasceno, F. A. (2010). Concepções arquitetônicas das instalações utilizadas para a produção avícola visando o conforto térmico em climas tropicais e subtropicais. Vol. 4. pp. 42.
22. FAO - Food and Agriculture Organization of United Nations. (2025). Food Outlook - Biannual report on global food markets. Food Outlook, June. Rome. pp. 7.
23. FAO - Food and Agriculture Organization of United Nations. (2020). Food Outlook - Biannual report on global food markets. Food Outlook, June. Rome. pp. 1-123.
24. FAWC - Farm animal welfare in Great Britain. (2009). Past, present and future. London. pp.1-57.
25. FEPASA - Federação Portuguesa das Associações Avícolas. (2019). Manual de biossegurança para explorações de aves de capoeira. 1ª edição. pp. 2-40.
26. Ferreira, R. C. (2017). Instalações para Aves. pp. 101.
27. Figueira, S. V., Nascimento, G. M., Mota, B. P., Leonídio, A. R. A., Andrade. M. A. (2014). Bem-estar animal aplicado a frangos de corte. Goiânia. Vol.10. pp. 643 - 656.
28. Figueiredo, E. A. P., Avila, V. S., Brum, P. A. R., Jaenisch, F. R. F., Pedroso-de-Paiva, D., Bomm, E. (2006). Frango de corte colonial. Embrapa 041 suínos e aves. pp. 3.
29. Garcês, A. (2008). Poultry production in Southern Africa. Ministry of Science and Technology. Mozambique. 1ª edição. pp. 187-204.
30. Garcês, A., Martins, I. (2006). Texto de apoio de avicultura e cunicultura. Universidade Eduardo Mondlane. Moçambique. pp. 1-118.

31. Giroto, A. F., Bellaver, C., Paiva, D. P., Figueiredo, E. A. P., Jaenisch, F. R. F., Palhares, J. C. P., Avila, V. S., Abreu, V. M. N. (2003). Sistemas de Produção de Frangos de Corte. pp. 2-58.
32. Gussule, M., Baptista, F. (2019). Avaliação do comportamento térmico de pavilhões de produção de frangos em Moçambique. Universidade de Évora. pp. 2-65.
33. Hotzel, M. J., Machado Filho, L. C. P. (2015). Bem-estar Animal na Agricultura do Século XXI. Revista de Etologia. Vol. 6.
34. HSUS - Humane society of the United States. (2013). The Welfare of Animals in the Chicken Industry. pp. 1-27.
35. Júnior, J. G. B. G., Bento, E. F., Souza, A. F. (2010). Sistema alternativo de produção de aves. Editora do IFRN. Ipanguaçu. pp. 9-42.
36. Lacerda, Z. (2022). Como ganhar dinheiro produzindo frangos. AMIA. 1 edição. pp 7-69.
37. Lipori, H. M. (2024). Ambiência para frangos de corte. Curitiba: Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. pp. 15-63.
38. Lopes, J. C. O. (2011). Avicultura. Colégio Agrícola de Floriano. pp. 15-90.
39. Lopes, L. F. (2017). Materiais de construção civil I. Editora e Distribuidora Educacional S.A. Londrina. pp. 113-144.
40. Machado Filho, L. C. P., Hotzel, M. J. (2000). Bem-estar dos suínos. 5º Seminário Internacional de Suinocultura. São Paulo. pp. 70-82.
41. Macou, C. (2023). Manual de Boas Práticas para a Criação de Frango de Corte. pp. 6-7.
42. Macuvele, C. F. (2015). Avaliação da influência do manejo sanitário no desempenho produtivo dos frangos de corte. Universidade Eduardo Mondlane. pp. 1-35.
43. MADER - Ministério da Agricultura e Desenvolvimento Rural. (2023). Boletim de Estatísticas Pecuárias 2012-2022. República de Moçambique. pp. 15-32.
44. MAE - Ministério da Administração Estatal. Perfil do distrito de Maracuene-província de Maputo. (2005). Perfis distritais de Moçambique. pp. 10-47.
45. MICOA - Ministério para a Coordenação da Ação Ambiental. (2012). Perfil ambiental e mapeamento do uso actual da terra nos distritos da zona costeira de Moçambique: Distrito de Marracuene, província de Maputo. pp. 3.
46. Moreira, R. (2022). Pé-direito. pp. 1. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/611057350/Pe-direito>.
47. Nascimento, R. M., Souza, M. J. H., Martins, G. A., Ribeiro, B. G., Fernandes, J. S. C. (2009). Avaliação de metodologias para o cálculo da temperatura média mensal do ar em Diamantina - Minas gerais. pp.1-5.

48. Nicolau, Q. C., Souza, J. G., Borges, A. C.G. (2008). Análise das transformações técnicas produtivas da avicultura de corte em Moçambique. Do estado estruturante ao liberalismo econômico. Universidade Estadual Paulista. pp. 6-197.
49. OIE - Organização mundial de saúde animal. (2013). Código sanitário dos animais terrestres. pp. 1-23.
50. Oppewal, J., Da Cruz, A., Nhabinde, V. (2016). Cadeia de valor do frango em Moçambique. Ministério da Economia e Finanças. pp. 5-68.
51. Pelicioni, F. (2021). A importância da sanidade para a promoção do bem-estar animal. pp. 2. Disponível em: <https://avinews.com/pt-br/bem-estar/>. Acesso em: 24 dez. 2024.
52. Reis, B. S. F., Rodrigues, B. M. (2024). Projeto arquitetônico galpão agrícola para avicultura na amazônia brasileira. Universidade Federal Rural da Amazônia. pp. 1-47.
53. Reis, E. A., Reis I. A. (2002). Análise Descritiva de Dados. Relatório Técnico do Departamento de Estatística da Universidade Federal de Minas Gerais. 1ª edição. pp. 8-38.
54. Ribeiro, B. P. V. B., Yanagi, J. (2022). Tecnologia atual da ambiência térmica na avicultura de corte. Vol. 71. 274: 132-135.
55. Ross. (2018). Manual de manejo de frangos de corte. An Aviagen Brand. pp.6-148.
56. Ross 308/308 FF. (2022). Objectivos de rendimento. An Aviagen Brand. pp. 2.
57. Ruiz, V. R. R. (2019). Bem-estar animal em diferentes espécies. Atena editora. pp. 1-67.
58. Santos, J. A. B. (2025). Introdução à avicultura de corte. Curitiba. pp.7-87.
59. Santos, P. M. (2017). Conforto térmico em diferentes sistemas de alojamento para aves de postura em fase de recria em clima tropical. Fortaleza. pp. 15-61.
60. Silva, E. P. (2016). Instalações e Equipamentos para Frangos de Corte. Universidade Estadual Paulista. pp. 2-11.
61. Silva, I. J. O., Abreu, P. G., Mazzuco, H. (2020). Manual de boas práticas para o bem-estar de galinhas poedeiras criadas livres de gaiola. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves. 1 edição. pp. 13.
62. Silva, I. J. O., Vieira, F. M. C. (2010). Ambiência animal e as perdas produtivas no manejo pré-abate. Brasil. Vol. 59. pp. 114-127.
63. Silva, L. F. (2016). Caracterização de instalações para criação intensiva de frangos de corte na mesorregião de São João Del-Rei-MG. pp. 14-49.
64. Tomazelli, I. L., Abreu, P. G., Abreu, V. M. N., Conceição, V., Chini, A., Bald, M. F. (2010). Temperatura superficial de cortinas para aviários. 4ª Jornada de Iniciação Científica Embrapa/UnC. pp. 1.

65. Varinde, E. M. C. (2014). Avaliação das Condições de Bem-Estar dos Frangos de Corte na Empresa Abílio Antunes, cidade de Chimoio, posto administrativo de Chibata no período de dezembro 2012 a fevereiro de 2013. Universidade Eduardo Mondlane. pp. 1-30.
66. Vieira, G. A., Café, M., Andrade, M. A., Bastos, T. S. A., Madrid, D. M. C. (2015). Limpeza e desinfecção. Vol. 98. pp. 8–9.
67. Weatherspark. (2024). Disponível em: https://pt.weatherspark.com/y/97168/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Maputo-Mo%C3%A7ambique-durante-o-ano#google_vignette.

8. APÊNDICE

8.1. Apêndice I

Inquérito

Prezado (a) Senhor (a)

O presente inquérito constitui um instrumento de pesquisa do Édio Júlio Carlos Mambule, com o tema Análise da influência das características construtivas das instalações avícolas sobre o bem-estar dos frangos de corte na província de Maputo, para a obtenção de grau de Licenciatura em Ciência e Tecnologia Animal na Faculdade de Veterinária (FAVET), sob a orientação da Msc. Quintília da Conceição Nicolau, Msc. Palmira Penina Raúl Timbe e Lic. Amélia Neyde Mainasse Nguenha, da Faculdade de Veterinária, pertencente a Universidade Eduardo Mondlane (UEM).

Inquérito semi-estruturado

O inquérito (Apêndice I) foi dirigido aos produtores e gerentes

Parte I

1. Dados gerais

Localização: _____

Província___ Distrito___ Localidade___ Posto Administrativo___ Bairro___

Nome da empresa: _____

Nome do entrevistado: _____ Cargo/função: _____

Formação (opcional): _____

Contacto: _____ Email: _____

Número do pavilhão: _____

2. Dados sobre a unidade de produção/empresa

Tempo da empresa: Menos de 5 anos () Entre 5 a 10 anos () Acima de 10 anos ()

Fonte de financiamento: Privado () Financiado () Capital próprio () Outros ()

Empresa registrada/cadastrada: Sim _____ Não _____

Área da unidade: _____

3. Dados sobre a construção do aviário

Responsável pelo desenho da planta do aviário: Profissional na área (Sim/não) _____

Responsável pela construção do aviário: Profissional na área (Sim/não) _____

Origem dos materiais usados na construção do aviário: Local _____ Loja _____ Local + loja _____

4. Dados sobre as características do aviário/pavilhão

Área do pavilhão (Comprimento x Largura): _____

Capacidade do aviário: _____

Altura do pé direito: _____

Comprimento do beiral: _____

Altura da mureta: _____

Dimensões e condições de preservação do pedilúvio: _____

Material e altura do piso: _____

Material e largura da porta: _____

Material e cor da cobertura: _____

Existência da tela térmica na cobertura: _____

Existência de lanternim: Sim () Não ()

Dimensões e tipo de rede das paredes laterais: _____

Existência de cortinas: Sim (material, cor e sentido de abertura): _____ Não: _____

Existência de orifícios de drenagem de resíduos líquidos: _____

Existência de sistema de protecção contra roedores: _____

Parte II

1. Dados sobre a produção

Escala de Produção: _____ Número de animais: _____

2. Dados sobre manejo e saúde

Facilidade de acesso ao aviário para o manejo das aves?

Doenças frequentes nas aves e sinais clínicos dos animais doentes?

Mortalidade relacionada com o calor e predadores?

3. Outros

Qual é o número de aves produzidas durante o verão e o inverno?

Quando chove entra água no aviário?

A radiação solar incide sobre o interior do aviário?

Os predadores e vectores acessam o interior do aviário?

Ficha do pesquisador

A ficha de observação foi dirigida ao pesquisador.

Número do Pavilhão: _____

Parte I

1. Dados sobre as características do aviário/pavilhão

Orientação do pavilhão: _____

Área do pavilhão (Comprimento x largura): _____

Capacidade do aviário: _____

Altura do pé direito: _____

Comprimento do beiral: _____

Altura da mureta: _____

Dimensões e condições de preservação do pedilúvio: _____

Material e altura do piso: _____

Material e largura da porta: _____

Material e cor da cobertura: _____

Existência da tela térmica na cobertura: _____

Existência de lanternim: Sim () Não ()

Dimensões e tipo de rede das paredes laterais: _____

Existência de cortinas: Sim (material, cor e sentido de abertura): _____ Não: _____

Existência de orifícios de drenagem de resíduos líquidos: _____

Existência de sistema de protecção contra roedores: _____

Existência de vedação: _____

Parte II

2. Dados ambientais

Tipo de ventilação (natural ou artificial): _____

Sistema e tipo de iluminação: _____

Existência de aquecedores e arrefecedores: _____

3. Outros

Possibilidade de entrada da água de chuva no interior do aviário?

Possibilidade da incidência da radiação solar no interior do aviário?

As aves têm fácil acesso aos alimentos?

Possibilidade de entrada da corrente do ar no interior do aviário?

8.2. Apêndice II



Figura XII. Imagem ilustrativa do momento da medição da mureta.



Figura XIII. Imagens ilustrativas de fissuras nos pisos.



Figura XIV. À esquerda, ilustração do momento da medição do beiral e à direita, beiral curto.



Figura XV. Ilustração de aviários com lanternim.



Figura XVI Ilustração de pedilúvios danificados.



Figura XVII. Ilustração de aviários com ausência de pedilúvio.



Figura XVIII. Demonstração do momento de medição do pedilúvio.



Figura XIX. Ilustração de porta de madeira com aberturas à esquerda e, à direita, porta de zinco



Figura XX. Ilustração das cortinas usadas nos aviários avaliados.

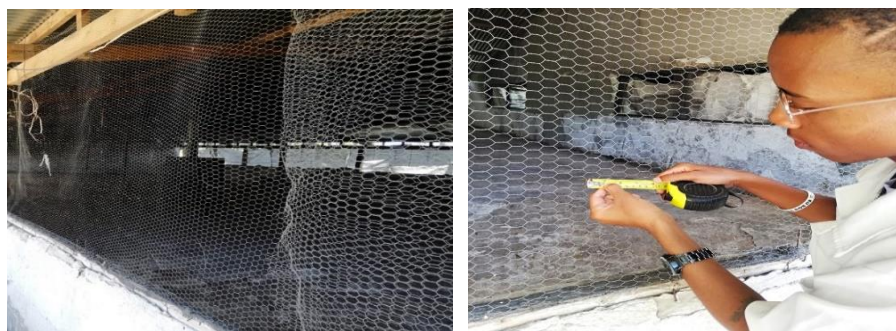


Figura XXI. À esquerda, ilustração da malha de rede e à direita, momento da medição.



Figura XXII. Ilustração dos pontos de drenagem de resíduos líquidos.

9. ANEXOS

Tabela X. Arrolamento de 2023 dos Avicultores do distrito de Marracuene

Nº de o	Nome do avicultor	Propósito	Círculo do bairro	Localidade	Efectivos/mes	Capacidade in	Mercado	Contacto	Ano
1	Joao Afonso Carlos	Frango de corte	Fonte Santa	Matalane	100	200	fonte santa	84860329\850141374	2020
2	Candido Fumo	Frango de corte	Fonte Santa	Matalane	200	400	fonte santa		2020
3	Dasalina Fernando	Frango de corte	Bobole	Ngalunde	300	500	Bobole	845554546	2017
4	Cristina Alexandre	Frango de corte	Bobole	Ngalunde	250	1500	Bobole	845086089	2010
5	Arminda Ernesto	Frango de corte	Bobole	Ngalunde	1000	1500	Bobole	845432256	2016
6	Felicidade Flor Mabjaia	Frango de corte	Bobole	Ngalunde	300	2000	Bobole	845170210	2016
7	Americo Absalão	Frango de corte	Bobole	Ngalunde	1000	1000	Bobole	840299346	2015
8	Azarias Amiel Silica	Frango de corte	Bobole	Ngalunde	600	900	Bobole	844635452	2020
9	Amelia Antonio	Frango de corte	Michafutene	Mateque	100	200	Mateque	848199897	2018
10	Elisa Matsinhe	Frango de corte	Cumbeza	Michafuene	500	1000	Cumbeza	850313555	2017
11	Favos de Mocambique *	Frango de corte	Facim	Sede	67000	100000	Maputo	823249790\84850857	2016
12	Raul Niombora	Frango de corte	29 de Setembro	Sede	300	600	29 de set.	847815544	2020
13	Roberto Armando	Frango de corte	Mumemo 4 de out.	Michafuene	2500	4000	Zimpeto	842630082	2002
14	Vakia Nhatumbo	Frango de corte	Bobole	Ngalunde	2100	2100	Muputo	840263646	
15	Antonio Lebre *	Frango de corte	Agostinho Neto	Michafuene	14000	2100	Maputo	827773440	2006
16	Lea Martinho Palate	Frango de corte	Mumemo 4 de out.	Michafuene	1500	2000	Maputo	824716510	2006
17	Adelaide	Frango de corte	Momemo 15 de Agost.	Michafuene	100	2000	Momemo	847794893	2006
18	Carlos de Arauz	Frango de corte	Agostinho Neto	Michafuene	1500	3000	Maputo e Marracuene	823029820	2004
19	Associacao 1º de Maio	Frango de corte	29 de Setembro	Sede	250	1000	Sede	843610891	2019
20	Salvador Safo	Frango de corte	Habel Jafar	Michafuene	1500	3000	Sede	828433760	1019
21	Elina Machava	Frango de corte	Zintava	Sede	500	1000	Sede	847868038	2019
22	Adelaide Joao	Frango de corte	Kumbeza	Michafuene	500	1000	Maputo e Marracuene	827971603	1018
23	Americo Bumambo	Frango de corte	Zintava	Michafuene	2000	3000	Marracuene	843832310	2016
24	Armando Fabiao Mabote	Frango de corte	Bobole	Ngalunde	1000	1500	Marracuene	842697764	2018
25	Alexandre Mazivene	Frango de corte	Habel Jafar	Michafuene	500	1000	Marracuene	847572360	2020
26	Jentruades Luciano Chire	Frango de corte	Bobole	Ngalunde	400	800	Bobole	844443320	2019
27	Ambrosio Macombo	Frango de corte	Bobole	Ngalunde	200	1000	Bobole	842801880	2014
28	Aida Alaje	Frango de corte	Kumbeza	Michafuene	1300	3000	Maputo e Marracuene	8425 70283	2011
29	Cooperativa de Agricultores	Frango de corte	Mali	Michafuene	800	3200	Mali	845392013	2012
30	Angelica Jeaca	Frango de corte	Possulane	Sede	100	500	Possuane	842241681	2012
31	Alvo Rungo Cuamba	Frango de corte	Guava	Michafuene	1500	3000	Marracuene	847175083	2018
32	Gulamo	Frango de corte	bairro do batilao	Sede	500	1300	Marracuene	849248632	2020
33	Fauso	Frango de corte	Riopel	Sede	1500	2000	Marracuene	842754127	1016
34	A viario Niassa *	Frango de corte	Cumbene	Ngalunde	14000	14000	Marracuene e Marracuene	849000570\869000570	2018
35	Assciacao MUEMA	Frango de corte	Cumbene	Ngalunde	3000	6000	Marracuene		2020
36	Samuel Luis Machangane	Frango de corte	Gimo ocoosa	Ngalunde	900	900	Marracuene	843061345	2020
37	Amandio Elio Guiomgo	Frango de corte	Mumemo	Michafuene	3000	3000	Marracuene	843098174	2020
38	Custodia Manete Simao	Frango de corte	Mateque	Michafuene	2100	2100	Marracuene e Maputo		2020
39	Aida Domingos Dique Fumo	Frango de corte	Habel Jafar	Michafuene	1300	2560	Marracuene		2017
	Total				130200	179860			

Fonte: SDAE, 2023