FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL

FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

RELATÓRIO FINAL DE ESTÁGIO OBRIGATÓRIO

TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

Jhuliane Lorrayna dos Santos Oliveira

Campo Grande – MS

2025

RELATÓRIO FINAL DE ESTÁGIO OBRIGATÓRIO

TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

Jhuliane Lorrayna dos Santos Oliveira

Orientador (a): Prof. Dra. Cassia Rejane Brito Leal

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Medicina Veterinária apresentado à Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, como requisito à obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária

Campo Grande – MS

2025

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Vista frontal da unidade Agropecuária BRF durante o período de estágio supervisionado (junho a setembro de 2025).
- Figura 2. Vista lateral fábrica de rações da unidade Agropecuária de Dourados durante o período de estágio supervisionado.
- Figura 3. Vista frontal da entrada do setor administrativo, ao lado o acesso a parte posterior da empresa e entrada do local com sala de reunião e sala de envio de amostras.
- Figura 4. Sala de envio de amostras de matrizes com 570 amostras de sangue sendo preparadas, para diagnóstico de *Mycoplasma synoviae* e *Mycoplasma gallisepticum*.
- Figura 5. Vista frontal do incubatório de frangos de corte, localizado aos fundos da unidade Agropecuária.
- Figura 6. Imagem vista superior do frigorífico de Dourados – MS.
- Figura 6. Vista fronto-lateral da portaria central granja Fredi Soerger – Recria de matrizes.
- Figura 7. Vista superior (drone) do núcleo GSO 05, com 5 aviários em isopainel.
- Figura 8. Vista lateral da composteira do núcleo.
- Figura 9. Vista superior dos 4 núcleos, cada um contendo 4 aviários. Fonte: Google maps.
- Figura 10. Composteira do sistema produtor de ovos Fredi Soerger.
- Figura 13. Portaria central da granja Lagoa Vermelha.
- Figura 14. Vista superior da fazenda Lagoa Vermelha, contendo 6 núcleos com 4 aviários cada.
- Figura 15. Desidratador de aves mortas e ovos descartados.
- Figura 16. Propé utilizado na coleta de piso (cama) e pó dos aviários.
- Figura 17. Bebedouro tipo nipple utilizado em todas as granjas visitadas durante o período de estágio.
- Figura 18. Calha de arraçoamento.
- Figura 19. (A) Linha de comedouros com comedouro Roxell. (B) Aves em arraçoamento.
- Figura 20. Diagrama de vazio sanitário do sistema produtor de matrizes – Recria.
- Figura 21. Diagrama de vazio sanitário do sistema produtor de ovos.
- Figura 22. Vista frontal da fachada do frigorífico BRF unidade de Dourados – MS.
- Figura 23. (A) Bandejas utilizadas para separação das condenas parciais dos frangos abatidos. (B) Pesagem de artrites após separação das condenas parciais.
- Figura 24. Ensaio para avaliação da eficácia dos compostos, placas com PCA, tubos com as cepas bacterianas utilizadas e cronômetros.

LISTA DE TABELAS

- **Tabela 1 –** Ação inibitória do QUATERCAP B-80 e DDD-800 em diferentes concentrações e tempos de contato contra *E. coli*, *S. aureus* e *S. Typhimurium*.

- **Tabela 2 –** Ação inibitória do QUATERCAP DDD-800 em diferentes concentrações e tempos de contato contra *P. aeruginosa*.

- **Tabela 3 –** Ação inibitória do QUATERCAP B-80 em diferentes concentrações e tempos de contato contra *P. aeruginosa*.

- **Tabela 4 –** Ação inibitória do QUATERCAP DBD-800 em diferentes concentrações e tempos de contato contra *S. aureus* e *S. Typhimurium*.

- **Tabela 5 –** Ação inibitória do QUATERCAP DBD-800 em diferentes concentrações e tempos de contato contra *E. coli*.

- **Tabela 6 –** Ação inibitória do QUATERCAP DBD-800 em diferentes concentrações e tempos de contato contra *P. aeruginosa*.

SUMÁRIO

1 Introdução 6

2 Desenvolvimento.....7

2.1 Local de estágio.....7
2.2 Granjas visitadas.....10
2.3 Atividades desenvolvidas.....13
2.3.1 Recria.....15
2.3.2 SPO – Sistema produtor de ovos.....16
2.3.3 Vazio sanitário.....17

2.4 Abatedouro de frangos BRF.....19
2.5 Considerações finais e avaliação crítica.....20

3 Projeto de pesquisa: Avaliação da eficiência antibacteriana de compostos quaternários de amônia, com potencial uso em desinfecção de instalações pecuárias.....21

3.1 Introdução.....21
3.2 Material e Métodos.....22
3.3 Resultados e discussão.....23
3.4 Conclusão.....25

4 Referências.....28

1. Introdução

O Estágio Curricular Supervisionado constitui uma etapa de extrema significância durante a graduação em Medicina Veterinária, pois possibilita ao acadêmico colocar em prática os conhecimentos adquiridos ao longo do curso e, ao mesmo tempo, desenvolver novas habilidades diante de situações reais da profissão. Essa experiência favorece o amadurecimento técnico e clínico, pois há aprofundamento acerca das principais enfermidades que acometem as aves e suas formas de diagnóstico, como da salmonelose por exemplo. Amplia sua compreensão sobre a rotina da Medicina Veterinária e proporciona contato direto com profissionais já atuantes na área. Além de cumprir uma exigência curricular, o estágio também representa uma oportunidade de vivência prática que contribui para a preparação do futuro médico-veterinário e para sua inserção no mercado de trabalho.

O estágio curricular obrigatório foi realizado na BRF (Brasil Foods), unidade Agropecuária, sob a supervisão do Médico-Veterinário Michael Barbosa Biagi, CRMV 6747, supervisor de matrizes. A unidade fica localizada no município de Dourados - MS, destinada à avicultura, com foco no manejo e produção de matrizes de frangos de corte.

Durante este período, tive a oportunidade de acompanhar de perto a rotina da empresa, participando das atividades relacionadas à biosseguridade, ao manejo sanitário e produtivo das aves, além da observação das práticas de gestão adotadas no sistema de produção. Um dos pontos mais relevantes foi o acompanhamento dos extensionistas nas visitas técnicas às granjas, momento que possibilitou vivenciar a aplicação prática de protocolos de manejo, avaliar condições estruturais e sanitárias das instalações e compreender os desafios enfrentados no dia a dia da produção avícola. Essa vivência proporcionou não apenas o contato direto com a realidade do setor, mas também contribuiu significativamente para o desenvolvimento de competências práticas e para a consolidação do conhecimento necessário à atuação profissional em Medicina Veterinária voltada à produção animal.

Este trabalho tem como objetivo descrever as atividades exercidas ao longo do estágio, que foi realizado entre os dias 06 de junho até 05 de setembro de 2025, com jornada de **segunda a sexta-feira, totalizando oito horas diárias**, sendo concluído com 520 horas ao total.

2. Desenvolvimento

2.1 Local de estágio

A BRF Agropecuária (Figura 1) está localizada na rodovia **MS-379, nº 379, Bairro 79, município de Dourados, Mato Grosso do Sul**.

Figura 1. Vista frontal da unidade Agropecuária BRF durante o período de estágio supervisionado (junho a setembro de 2025).

A unidade dispõe de setores estruturados para atender às principais demandas da cadeia avícola. A fábrica de rações (Figura 2) é responsável pela formulação e fornecimento dos alimentos destinados às aves, assegurando qualidade e padronização nutricional.

Figura 2. Vista lateral fábrica de rações da unidade Agropecuária de Dourados durante o período de estágio supervisionado.

O setor administrativo (Figura 3) concentra as atividades de gestão e suporte, promovendo a integração entre as áreas e o acompanhamento das rotinas produtivas.

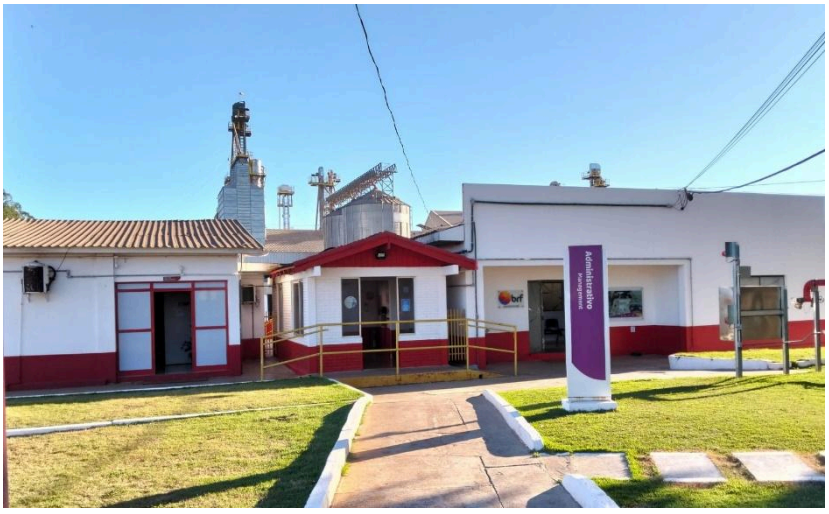

Figura 3. Vista frontal da entrada do setor administrativo, ao lado o acesso a parte posterior da empresa e entrada do local com sala de reunião e sala de envio de amostras.

A unidade também conta com salas destinadas ao preparo e envio de coletas (Figura 4), sendo uma voltada para amostras de frangos de corte e outra para matrizes, garantindo que o material seja corretamente organizado e encaminhado aos laboratórios.

Figura 4. Sala de envio de amostras de matrizes com 570 amostras de sangue sendo preparadas, para diagnóstico de *Mycoplasma synoviae* e *Mycoplasma gallisepticum*.

Além disso, o incubatório (Figura 5) desempenha papel fundamental no processo de incubação e eclosão dos pintos, seguindo protocolos rigorosos de biosseguridade. Dessa forma, cada setor contribui de maneira integrada para a eficiência e qualidade da produção avícola.

Figura 5. Vista frontal do incubatório de frangos de corte, localizado aos fundos da unidade Agropecuária.

O estágio também contemplou atividades no frigorífico abatedouro de frangos (Figura 6), unidade pertencente ao mesmo complexo, mas localizado em outra região da cidade, na Rua Waldomiro de Souza, Vila Industrial, em Dourados – MS. A estrutura conta com galpão de espera destinado às aves vivas, setor de insensibilização, abate halal e sangria, seguido pelas etapas de pendura, escaldagem, depenagem, evisceração e inspeção sob a supervisão do Serviço de Inspeção Federal (SIF). O fluxo industrial ainda abrange as fases de lavagem e refrigeração de carcaças, corte, embalagem e expedição, garantindo o cumprimento dos requisitos sanitários e dos preceitos religiosos exigidos para o mercado halal.

Figura 6. Imagem vista superior do frigorífico de Dourados – MS.

2.2 Granjas visitadas

Recria – Granja Fredi Soerger

A unidade de recria visitada apresentava estrutura centralizada por uma portaria principal (Figura 6), responsável pelo controle de acesso de funcionários, veículos e insumos, garantindo o cumprimento das normas de biosseguridade. Essa granja é composta por cinco núcleos, sendo GSO 01, 02 e 03 com 4 aviários, utilizando cortinas (convencional) e GSO 04 e 05 com 5 aviários em isopainel (figura 7), distribuídos de forma a otimizar o manejo das aves e facilitar a rotina operacional.
Além disso, a estrutura contava com composteira destinada ao descarte das aves descartadas (Figura 8), permitindo a correta destinação dos resíduos biológicos e contribuindo para a sustentabilidade e segurança sanitária do sistema.

Figura 6. Vista fronto-lateral da portaria central granja Fredi Soerger – Recria de matrizes.

Figura 7. Vista superior (drone) do núcleo GSO 05, com 5 aviários em isopainel.

Figura 8. Vista lateral da composteira do núcleo.

SPO – Granja Fredi Soerger

A granja de produção (SPO) da Fredi Soerger apresentava uma portaria central, que controlava o acesso às instalações, reforçando as práticas de biosseguridade. A unidade era composta por quatro núcleos, sendo que cada núcleo contava com quatro aviários (Figura 9), distribuídos em um padrão que favorecia a organização e o manejo adequado das matrizes.

No que se refere ao sistema de descarte, inicialmente era utilizado um rotoacelerador para a destinação de aves mortas e ovos inviáveis, que foi descartado pois não atendia a capacidade de descarte da granja, sendo substituída por composteira convencional (Figura 10), demonstrando a adoção de melhorias contínuas no manejo de resíduos, alinhadas a práticas mais sustentáveis.

Figura 9. Vista superior dos 4 núcleos, cada um contendo 4 aviários. Fonte: Google maps.

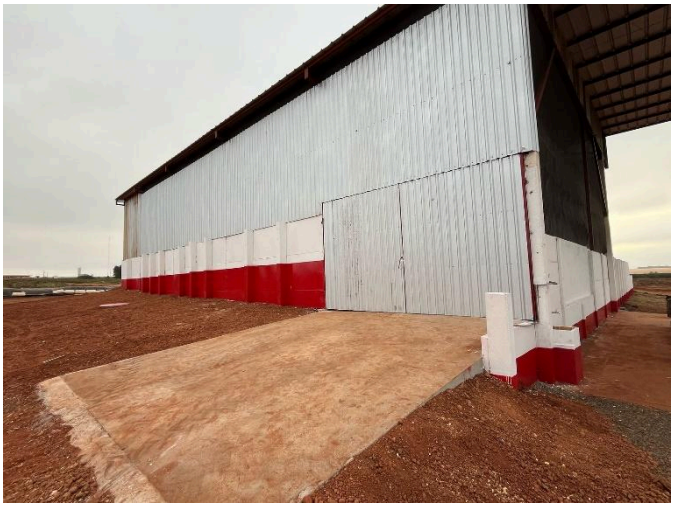

Figura 10. Composteira do sistema produtor de ovos Fredi Soerger.

SPO – Granja Lagoa Vermelha

A Granja Lagoa Vermelha apresentava uma portaria central (Figura 13), responsável pela triagem de acesso, e possuía seis núcleos, cada um deles contendo quatro aviários (Figura 14). A estrutura evidenciava um planejamento que integrava organização espacial e biosseguridade.

Figura 13. Portaria central da granja Lagoa Vermelha.

Figura 14. Vista superior da fazenda Lagoa Vermelha, contendo 6 núcleos com 4 aviários cada.

O sistema de destinação de resíduos biológicos nessa unidade incluía um desidratador para aves mortas e ovos descartados (Figura 15), seguido do processamento em composteira convencional. Esse método assegurava maior eficiência no controle de patógenos e contribuía para a redução do impacto ambiental.

Figura 15. Desidratador de aves mortas e ovos descartados.

2.3 Atividades desenvolvidas

2.3.1 Recria

O estágio curricular obrigatório teve início no setor de SPM – Sistema produtor de matrizes/Recria de matrizes da BRF Agropecuária, no período de junho de 2025. Durante essa etapa inicial, acompanhei diferentes atividades relacionadas ao manejo, à sanidade e à avaliação produtiva das aves, o que proporcionou contato direto com a rotina prática da avicultura industrial.

Entre as atividades realizadas, destaco a seleção das aves por peso, que se utilizava de máquinas automatizadas CL 5.000 e EVA, ambas seletoras de aves, que dividia nas categorias: Super-leve, leve, média-leve, média-pesada e pesada, que após a seleção são divididos em boxes, assim garantindo o arraçoamento adequado de acordo com cada categoria, mantendo a uniformidade do lote e o coeficiente de variação.

Também houve acompanhamento de vacinações por via intramuscular e ocular, mas neste sistema também há vacinação via água de bebida, spray e membrana da asa. A vacinação na recria é fundamental para assegurar o desenvolvimento saudável das aves, prevenindo enfermidades que poderiam comprometer o desempenho futuro. O uso de diferentes vias de aplicação possibilita uma resposta imunológica ampla e eficaz, garantindo proteção ao lote.

Houve também a realização de necropsias nas aves para avaliação de saúde intestinal, verificando a presença de parasitas, como verminoses por exemplo, também para avaliação do percentual de gordura em fêmeas antes da transferência, com 20 semanas de vida, para assegurar que terão reserva o

suficiente para futuramente iniciar a postura de ovos. Além de tudo, também foi realizada a análise do estado do sistema reprodutor, tanto de machos quanto de fêmeas, assegurando o desenvolvimento correto, evitando que o lote tenha precocidade.

Foram realizadas coletas de amostras de sangue, propé de chão/cama e pó (Figura 16), e descarga cecal, voltadas para a detecção de doenças, como por exemplo Salmonella spp. e Mycoplasma, além de coletas de soro para análise da titulação vacinal. Participei ainda de treinamentos e reuniões semanais, abordando temas como vacinação, consumo de GAD pelas aves e mortalidade semanal.

Figura 16. Propé utilizado na coleta de piso (cama) e pó dos aviários.

No acompanhamento dos lotes, observei parâmetros como score de peito dos galos, altura de canela, acúmulo de gordura na veia braquial das fêmeas e abertura dos ossos pélvicos, contribuindo para a compreensão de indicadores produtivos e reprodutivos utilizados no manejo de matrizes.

Essa experiência inicial na recria possibilitou a consolidação de conhecimentos práticos relacionados ao manejo, à biosseguridade e à sanidade das aves, preparando o caminho para a continuidade das atividades em outros setores da empresa, como a SPO, cujas atividades serão detalhadas em etapa posterior deste relatório.

2.3.2 SPO – Sistema produtor de ovos

Na etapa seguinte do estágio, acompanhei atividades em duas granjas de matrizes – SPO (sistema produtor de ovos), sendo a primeira composta por seis núcleos e a segunda por quatro. A primeira granja possuía sistema de cortina, onde as aves eram transferidas com até 152 dias de idade. Nesse contexto, acompanhei primeiramente a transferência dos machos, realizada antecipadamente para facilitar sua adaptação ao novo ambiente.

Em ambas as granjas, os bebedouros eram do tipo nipple (figura 17), mas a primeira SPO utilizava comedouros tipo calha (Figura 18), permitindo que eu acompanhasse o arraçoamento manual, com base no GAD (grama ave diária), que era repassado aos líderes de cada núcleo semanalmente, com base na temperatura externa e na uniformidade de cada box.

Figura 17. Bebedouro tipo nipple utilizado em todas as granjas visitadas durante o período de estágio.

Figura 18. Calha de arraçoamento.

Houve acompanhamento também da coleta de ovos, tanto via esteira quanto manualmente, separação de trincados, rachados e deformados, e da posterior limpeza e desinfecção desses ovos utilizando a máquina Fornari, com produtos como cloro e ácido, formando um agente sanitizante eficaz contra microrganismos presentes na casca. Esse processo é fundamental para reduzir a contaminação cruzada, garantir a qualidade sanitária dos ovos incubáveis e contribuir para melhores índices produtivos.

Coletas de sangue para titulação vacinal, amostras de propé de cama, pó e descarga cecal também foram realizadas nessa granja.

Durante as reuniões semanais, foram discutidos indicadores de desempenho, como fertilidade de cada lote, GAD dos machos e índice de ovos incubáveis. Além disso, acompanhei o carregamento dos ovos em caminhão para transporte ao incubatório da BRF e participei de avaliações BPP – Boas práticas de produção, conduzidas por extensionistas para assegurar a

biosseguridade da granja, avaliando aspectos desde as condições dos vestiários até se os funcionários estavam de barba e unhas aparadas.

Na segunda SPO, os comedouros eram do tipo Roxell (Figura 19), com aberturas reguláveis, e o arraçoamento era totalmente automatizado.

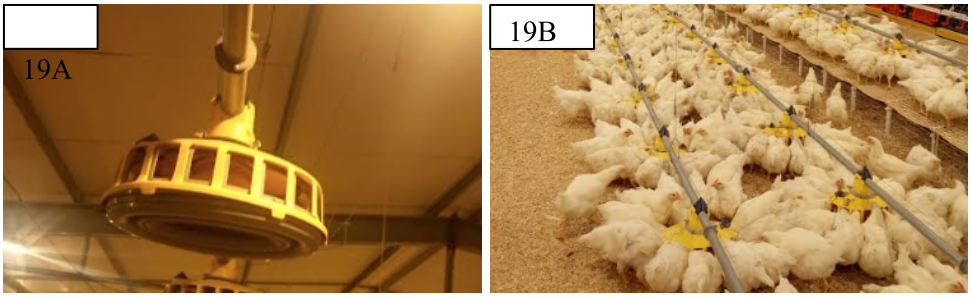

Figura 19. (A) Linha de comedouros com comedouro Roxell. **Figura 19 (B)** Aves em arraçoamento.

Essa granja possuía sistema isopainel, permitindo acompanhamento detalhado da ambiência, na qual eram medidos parâmetros como: temperatura e umidade no interior dos aviários, interferindo diretamente na qualidade de cama das aves, Dióxido de Carbono presente no aviário, quantidade de amônia e velocidade de vento na parte superior do aviário, verificando a eficácia da ventilação mínima.

Durante esse período, participei de coletas de órgãos e articulações para controle de reovirose, selecionei machos com base no score de peito, diferente da seleção por peso na recria, que neste caso é mensurado de forma subjetiva, com score de 1 a 4, sendo 1 a categoria superleve e 4 a categoria pesada.

Além de tudo, houve treinamentos direcionados aos funcionários, abordando o funcionamento do sistema avícola e aspectos da cadeia produtiva, além de treinamentos voltados a função específica de cada um, que eram dados de forma seletiva, de acordo com a necessidade.

Essas atividades nas SPO complementaram a vivência adquirida na recria, permitindo ampla compreensão das práticas de manejo, sanidade, produção e biosseguridade em diferentes sistemas de granjas de matrizes.

2.3.3 Vazio sanitário

O vazio sanitário constitui uma etapa fundamental para a manutenção da biosseguridade em núcleos de matrizes, assegurando a redução de agentes patogênicos entre lotes. Na recria, esse período é de 35 dias (Figura 20), enquanto na produção (SPO) estende-se por 50 dias (Figura 21), refletindo a maior exigência sanitária nessa fase devido ao impacto direto na fertilidade e na qualidade dos ovos incubáveis.

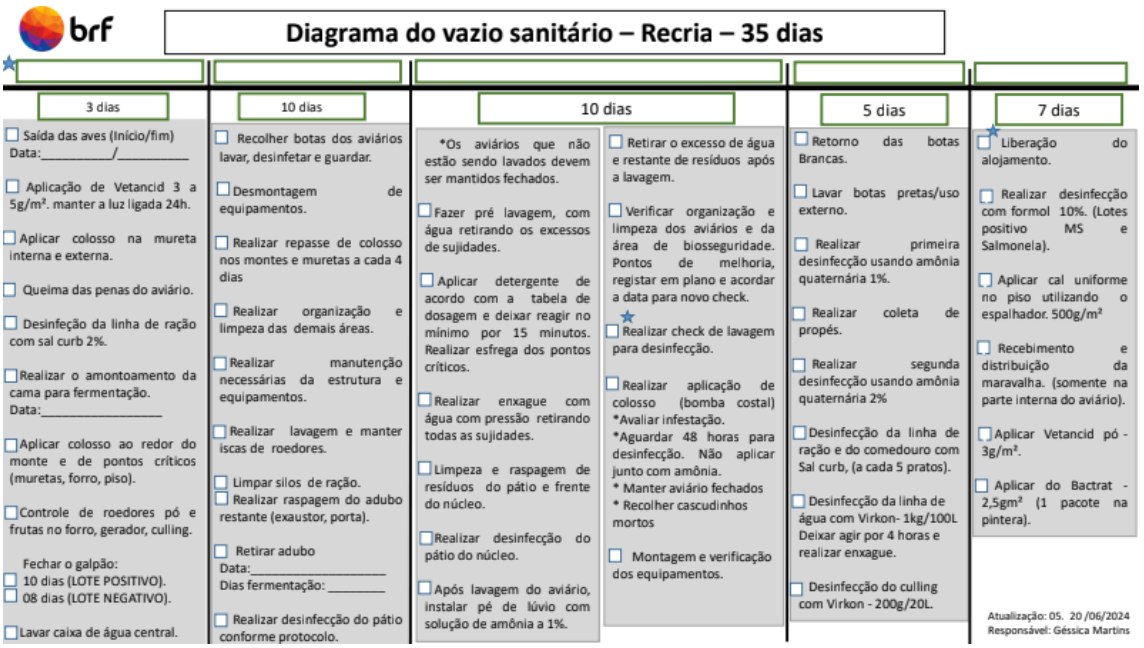

Figura 20. Diagrama de vazio sanitário do sistema produtor de matrizes – Recria.

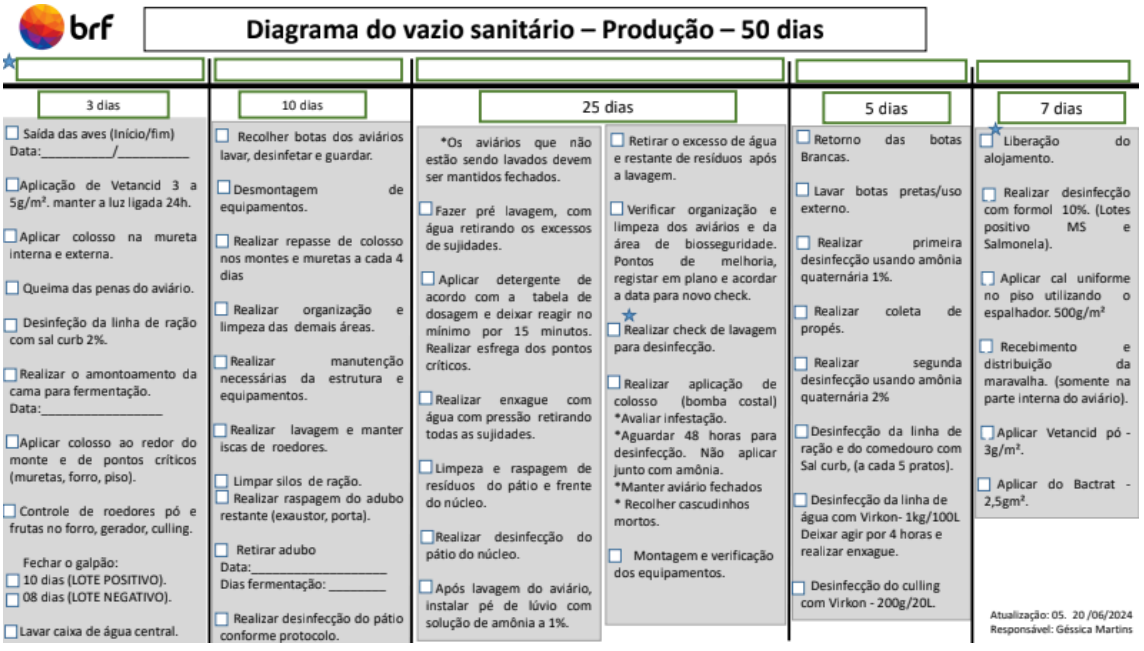

Figura 21. Diagrama de vazio sanitário do sistema produtor de ovos.

O vazio da produção se estende porque, além do maior porte das instalações, há maior carga orgânica e complexidade de equipamentos (ninhos, esteiras/coletas, calhas/roxel, painéis), o que exige mais ciclos de higienização, inspeção e tempo de ação dos sanitizantes. No cronograma, isso aparece sobretudo na etapa intermediária: na recria são 10 dias para pré-lavagem, detergência, enxágue sob pressão e primeiras desinfecções; na produção essa mesma fase ocupa 25 dias, incorporando check de lavagem, aplicações sequenciais (colosso, amônio/quaternário, Virkon, cal), períodos de espera/ambiente fechado para ação e secagem (indispensáveis para romper biofilmes e reduzir a inativação de desinfetantes pela matéria orgânica), além

da montagem e verificação minuciosa dos equipamentos. A produção também demanda controles adicionais de pragas/roedores e verificações documentadas (propés/coletas), porque qualquer falha impacta fertilidade, contaminação de casca e o fluxo ao incubatório (risco de *Salmonella/Mycoplasma* e outros agentes).

As medidas realizadas durante o vazio incluem a remoção e queima de resíduos orgânicos, como penas, a aplicação de produtos desinfetantes (como Vetancid®, colosso® e cal) e a desinfecção das linhas de água e ração com soluções específicas (como salcurb®, por exemplo). Também são executadas práticas de controle de roedores, lavagem e higienização de equipamentos, além de monitoramentos periódicos, como coletas de propés, para avaliar a eficácia dos procedimentos.

Esse cronograma, que prevê etapas progressivas desde a pré-lavagem até desinfecções sucessivas com compostos à base de amônia e outros sanitizantes, garante que o ambiente esteja devidamente preparado para a entrada de um novo lote, reduzindo riscos microbiológicos e mantendo os padrões de biosseguridade exigidos pela empresa.

2.4 **Abatedouro de frangos BRF**

Durante o período de estágio, participei de atividades no frigorífico de frangos da BRF em Dourados-MS, acompanhando uma equipe responsável pela realização de testes relacionados às condenas parciais de carcaças. As principais causas avaliadas foram: artrite, celulite, lesões de pele e contaminação.

Figura 22. Vista frontal da fachada do frigorifico BRF unidade de Dourados – MS.

As condenas parciais eram pesadas individualmente, permitindo mensurar a real perda de peso decorrente de cada alteração. Além disso, foram realizados testes com dorsos de frango, que eram pesados antes e

após o processo de desossa, a fim de quantificar a porcentagem de perda em cada situação.

Esses procedimentos tinham como objetivo comparar os resultados práticos com o valor padrão adotado pela empresa, que considera 20% de perda para qualquer condena parcial. No entanto, os testes demonstraram variações importantes, como no caso de lesões de pele, cuja perda real não chegava a 10%.

As atividades foram conduzidas ao longo de 10 dias consecutivos, com a pesagem de seis cargas diárias. Ao término desse período, todos os dados foram compilados e enviados ao setor corporativo da empresa, que será responsável por consolidar as informações da unidade de Dourados junto às demais unidades da região, possibilitando a obtenção de uma média mais representativa.

Figura 23. (A) bandejas utilizadas para separação das condenas parciais dos frangos abatidos. **Figura 23. (B)** Pesagem de artrites após separação das condenas parciais.

2.5 Considerações finais e avaliação crítica

A realização do estágio possibilitou uma vivência prática enriquecedora, permitindo a observação e acompanhamento de diferentes rotinas dentro das granjas. Durante esse período, foi possível perceber a importância do trabalho em equipe e da comunicação clara entre todos os envolvidos, uma vez que o manejo das aves demanda organização, disciplina e responsabilidade em cada etapa. Além do aprendizado técnico, o estágio contribuiu para o desenvolvimento da percepção crítica em relação aos desafios encontrados no dia a dia da produção. O contato com médicos veterinários extensionistas e sanitarista foi enriquecedor, a estagiária teve contato com manejos, coletas e produções não antes vivenciados, o que influencia diretamente no caminho a ser seguido após o término da graduação.

Um dos pontos mais marcantes observados foi a dificuldade em lidar com o grande número de funcionários presentes nas granjas. Muitos deles não possuíam formação ou experiência na área, sendo leigos nas atividades que desempenhavam. Esse aspecto, por si só, já representa um desafio para a gestão, pois exige maior dedicação em treinamentos e acompanhamento constante para garantir que as tarefas sejam realizadas de forma correta e dentro dos padrões de biosseguridade exigidos.

Além disso, constatou-se que a maioria desses funcionários eram parentes entre si, o que gerava conflitos pessoais que frequentemente se misturavam com as relações profissionais. Situações de desentendimentos e rivalidades familiares impactavam diretamente na execução das atividades e no ambiente de trabalho, prejudicando a eficiência da equipe como um todo. Esse cenário evidenciou a necessidade de estratégias de gestão de pessoas mais bem estruturadas, com foco tanto no treinamento técnico quanto na mediação de conflitos.

Apesar dessas dificuldades, a experiência foi extremamente válida, pois permitiu compreender que o sucesso na produção não depende apenas da estrutura física ou das práticas de manejo, mas também da capacidade de gerir equipes de forma eficiente. A convivência com diferentes perfis de trabalhadores destacou a importância da paciência, da comunicação clara e da postura profissional diante de situações adversas.

No aspecto positivo, o estágio possibilitou contato direto com diferentes setores da granja, proporcionando uma visão abrangente sobre os processos que envolvem desde a recria até a produção. A oportunidade de acompanhar profissionais mais experientes e observar suas condutas também agregou valor, servindo como referência para a futura atuação profissional.

De modo geral, o estágio contribuiu não apenas para a formação técnica, mas também para o desenvolvimento de competências interpessoais essenciais ao médico veterinário, como liderança, resolução de problemas e capacidade de adaptação. Enfrentar os desafios relacionados à gestão de pessoal mostrou-se um aprendizado valioso, reforçando a ideia de que a atuação profissional vai além do conhecimento científico, exigindo também preparo para lidar com questões humanas e organizacionais.

3. Projeto de pesquisa: Avaliação da eficiência antibacteriana de compostos quaternários de amônia, com potencial uso em desinfecção de instalações pecuárias.

3.1 Introdução

A avicultura tem se tornado um setor com crescimento exponencial no Brasil, e nesse contexto busca-se constantemente por mais eficiência produtiva, que consequentemente irá gerar mais lucros e ganhos para essa cadeia produtiva, para isso é necessário um controle sanitário cada vez mais rigoroso, buscando manter a competitividade da cadeia agropecuária. Um dos pilares que sustentam a sanidade animal é a biosseguridade, que busca prevenir, minimizar e controlar patógenos que possam colocar em risco toda a produção, para isso, medidas simples como lavagem de mãos, uso de produtos e processos de limpeza e desinfecção, tanto do local, quanto dos

equipamentos e funcionários, são essenciais para assegurar a biosseguridade nas unidades de produção. Devido a isso, manifestar aos produtores e trabalhadores envolvidos no processo a importância da fase de desinfecção, com os produtos sendo utilizados de forma e diluição corretas é essencial para auxiliar na preservação da saúde dos animais e contribuir para garantir ao consumidor um produto de qualidade (Castro; Burbarelli, 2012).

Em relação ao processo de vazio sanitário na avicultura, especialmente em lotes considerados positivos para salmonelose, alguns compostos se destacam por serem amplamente utilizados na rotina de desinfecção, e a escolha correta de qual composto utilizar é fundamental, pois impacta diretamente nos custos da produção, além de ser levado em consideração a eficácia de cada um e seu grau de toxicidade as aves, dentre os produtos mais utilizados, destacam-se desinfetantes à base de amônia quaternária e hipoclorito de sódio (VIEIRA et al., 2015). Os compostos à base de amônia quaternária (QACs/CAQs) são amplamente adotados porque combina ação eficaz contra microrganismos, sendo capaz de inativar bactérias, fungos e alguns vírus, além disso, apresentam elevada estabilidade química, garantindo sua eficácia mesmo após ser armazenado em diferentes condições ambientais, também representa baixo impacto ambiental (Kich et al., 2004; Massicote et al., 2009). De acordo com Gilbert & Moore (2005), os compostos de amônia quaternária atuam diretamente sobre a membrana celular das bactérias, essa interação compromete a integridade da membrana, causando perda do conteúdo interno, levando a morte celular. A capacidade de eliminar microrganismos apresentada por esses desinfetantes pode se alterar dependendo da quantidade aplicada e do tempo em que permanecem em contato com a superfície. Devido a isso, é imprescindível que o processo de desinfecção seja realizado de forma correta, levando em consideração o tempo de ação e diluição recomendados pelo fabricante (da Rocha, Oliveira et al., 2022). Estudos comprovam a eficácia dos desinfetantes à base de quaternário de amônia, entretanto, segundo descrito por Kich et al. (2004), o desempenho desses compostos, principalmente quando testados utilizando cepas de bactérias que apresentam maior resistência, como a S. typhimurium, a presença de matéria orgânica interfere diretamente nos resultados, diminuindo consideravelmente sua ação contra microorganismos. Esses achados evidenciam a influência da carga de matéria orgânica presente sobre a ação antimicrobiana do produto, destacando a importância das etapas de pré-lavagem antes do processo de desinfecção.

O presente trabalho teve como finalidade avaliar a eficácia de três compostos à base de quaternário de amônia — QUATERCAP B-80®, QUATERCAP DBD-800® e QUATERCAP DDD-800® — em diferentes concentrações e tempos de exposição (5, 30 e 60 minutos). O intuito foi identificar a menor concentração capaz de inibir totalmente o crescimento das bactérias utilizadas nos ensaios, a saber: *Escherichia coli* ATCC, *Salmonella* Typhimurium ATCC, *Staphylococcus aureus* ATCC e *Pseudomonas aeruginosa* ATCC, mesmo na presença de matéria orgânica.

3.2 **Material e métodos**

Os testes de eficácia foram feitos por meio da técnica de diluição-neutralização, método amplamente utilizado em análises de eficácia de desinfetantes utilizados na produção animal. O procedimento seguiu adaptações do protocolo oficial descrito pela ANVISA (RDC nº 14/2007), garantindo que os resultados pudessem ser comparados com padrões de referência reconhecidos.

Foram utilizadas quatro cepas bacterianas de referência da coleção ATCC®: E. coli (PA255), S. aureus (PA263), S. Typhimurium (PA261) e P. aeruginosa (PA259). As culturas foram mantidas em caldo BHI (Brain Heart Infusion Broth) e incubadas a 37 °C por 24 horas, sendo posteriormente verificadas quanto à pureza. Após essa etapa, as amostras foram armazenadas em criotubos contendo 800 µL de caldo BHI com a bactéria e 200 µL de glicerina estéril, assegurando a preservação para uso posterior.

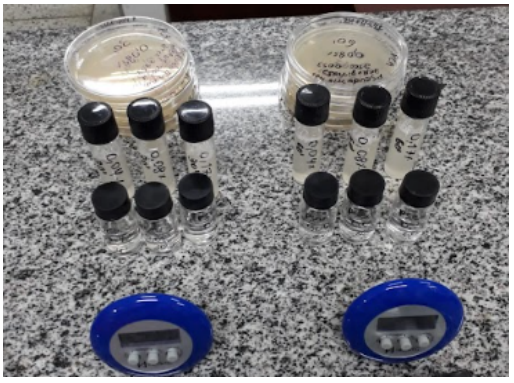

Figura 24. Ensaio para avaliação da eficácia dos compostos, placas com PCA, tubos com as cepas bacterianas utilizadas e cronômetros.

Os inóculos foram padronizados pela escala de McFarland, tubo 0,5 (1,5 × 10^8 UFC/mL). O soro fetal bovino estéril foi utilizado como fonte de matéria orgânica nos ensaios, e a L-cisteína em PBS (800 mg/1.000 mL) foi empregada como solução neutralizante para inativar a ação residual dos compostos.

Foram testados três desinfetantes à base de quaternário de amônio: QUATERCAP B-80® (cloreto de benzalcônio a 80%), QUATERCAP DDD-800® (didecildimetilamônio, solução de tensoativos catiônicos) e QUATERCAP DBD-800® (mistura de cloreto de didecildimetilamônio e cloreto de alquil amidopropil dimetil benzil amônio).

As concentrações avaliadas foram 17%, 0,085% e 0,042% nos testes iniciais, prosseguindo-se com 0,021% e 0,0105%. Para todas, os tempos de

contato considerados foram de 5, 30 e 60 minutos. Os ensaios foram conduzidos em triplicata.

O procedimento consistiu na adição de 1 mL de suspensão bacteriana e 1 mL de soro fetal bovino a tubos estéreis, com 2 minutos de interação. Em seguida, as suspensões foram transferidas para frascos contendo 8 mL de água destilada estéril e a diluição do desinfetante correspondente. Após os tempos de contato, 1 mL da mistura foi adicionado à solução neutralizante (8 mL de L-cisteína + 1 mL de água estéril). A seguir, 100 µL da suspensão foram plaqueados em Ágar PCA utilizando alças de Drigalsky estéreis. Como controle, uma amostra do inóculo inicial também foi plaqueada.

As placas foram incubadas a 37 °C por 24 horas, sendo então realizada a leitura dos resultados. A ausência de crescimento bacteriano foi considerada como parâmetro para a eficácia dos compostos testados.

3.3 **Resultados e discussão**

Os resultados obtidos demonstram que a eficiência dos compostos quaternários de amônia variou de acordo com a bactéria testada, a concentração utilizada e o tempo de exposição. De maneira geral, observou-se que as bactérias *E. coli, S. aureus e S*. Typhimurium foram mais sensíveis aos desinfetantes, enquanto P*.* aeruginosa apresentou maior resistência, confirmando o que já é descrito na literatura, uma vez que este microrganismo possui elevada capacidade de adaptação e tolerância a agentes antimicrobianos.

Nas primeiras concentrações avaliadas (0,17%; 0,085% e 0,042%), todos os compostos se mostraram eficazes frente às quatro bactérias, independentemente do tempo de exposição. Por essa razão, foram conduzidos novos ensaios com concentrações menores (0,021% e 0,0105%).

O composto QUATERCAP B-80® apresentou resultados satisfatórios contra *E. coli, S. aureus e S.* Typhimurium*,* exceto na menor concentração (0,0105%) em 5 minutos. Entretanto, contra *P. aeruginosa*, sua eficácia foi limitada, mantendo efeito inibitório apenas até 0,021%. O QUATERCAP DDD-800® exibiu desempenho semelhante para as três primeiras bactérias e, embora também tenha perdido eficácia contra *P. aeruginosa* na menor concentração, apresentou melhores resultados gerais, sendo considerado o composto mais eficiente entre os testados.

Já o QUATERCAP DBD-800® demonstrou menor eficiência em comparação aos demais. Apesar de manter atividade contra S. aureus *e* S. Typhimurium em concentrações mais altas, apresentou falhas contra E. coli e, principalmente, contra P. aeruginosa, evidenciando limitações importantes em sua ação antimicrobiana.

Em síntese, os três compostos foram eficazes em concentrações elevadas, mas, em níveis reduzidos, o QUATERCAP DDD-800® destacou-se como o mais eficiente, enquanto P. aeruginosa se mostrou a bactéria mais

resistente frente a todos os tratamentos.

Tabela 1. Ação inibitória do QUATERCAP B80 e DDD800, em cinco diferentes concentrações (%) e tempos de contato, contra cepas ATCC de *E.coli, S.aureus e S.* Thyphimurium

Quat B80	0,17	0,085	0,042	0,021	0,0105
5'	SC	SC	SC	SC	Pos
30'	SC	SC	SC	SC	SC
60'	SC	SC	SC	SC	SC

SC – Sem crescimento bacteriano; Pos – Positivo, houve crescimento.

Tabela 2. Ação inibitória do QUATERCAP DDD800, em cinco diferentes concentrações (%) e tempos de contato, contra cepa ATCC de *P.aeruginosa*

Quat DDD800	0,17	0,085	0,042	0,021	0,0105
5'	SC	SC	SC	SC	Pos
30'	SC	SC	SC	SC	Pos
60'	SC	SC	SC	SC	Pos

Tabela 3. Ação inibitória do QUATERCAP B80, em cinco diferentes concentrações (%) e tempos de contato, contra cepa ATCC de *P.aeruginosa*

Quat B80	0,17	0,085	0,042	0,021	0,0105
5'	SC	SC	SC	Pos	Pos
30'	SC	SC	SC	Pos	Pos
60'	SC	SC	SC	Pos	Pos

Tabela 4. Ação inibitória do QUATERCAP DBD800, em cinco diferentes concentrações (%) e tempos de contato, contra cepas ATCC de *S.aureus e S.* Thyphimurium

Quat DBD800	0,17	0,085	0,042	0,021	0,0105
5'	SC	SC	SC	Pos	Pos
30'	SC	SC	SC	SC	SC
60'	SC	SC	SC	SC	SC

Tabela 5. Ação inibitória do QUATERCAP DBD800, em cinco diferentes concentrações (%) e tempos de contato, contra cepas ATCC de *E coli*

Quat DBD800	0,17	0,085	0,042	0,021	0,0105
5'	SC	SC	SC	SC	Pos
30'	SC	SC	SC	SC	Pos
60'	SC	SC	SC	SC	SC

Tabela 6. Ação inibitória do QUATERCAP DBD800, em cinco diferentes concentrações (%) e tempos de contato, contra cepas ATCC de *P. aeruginosa*

Quat DBD800	0,17	0,085	0,042	0,021	0,0105
5'	SC	SC	SC	Pos	Pos
30'	SC	SC	SC	SC	Pos
60'	SC	SC	SC	SC	Pos

Conforme descrito, *P. aeruginosa* demonstrou maior resistência, quando comparada às demais bactérias, isso está relacionado ao mecanismo de defesa: bombas de efluxo, que agem retirando compostos tóxicos de dentro da célula, dentre eles antibióticos e compostos desinfetantes, e jogando-os para fora da parede celular. Quando essas bombas são excessivamente expressadas, o microrganismo consegue reduzir significativamente o efeito desinfetante, gerando resistência aos compostos testados (Livermore, 2002). Conforme esse mecanismo age no interior das células, essas bactérias tornam-se resistentes aos antibióticos e desinfetantes mais utilizados na produção, pois essa resistência também gera uma espécie de seleção de microrganismos resistentes, gerando lotes que tendem a ser reincidentes, positivando diversas vezes para o mesmo microrganismo (KREWER et al., 2012).

3.4 **Conclusão**

Entre os compostos testados, o QUATERCAP DDD-800® destacou-se como o mais eficiente na inibição do crescimento bacteriano. Embora o QUATERCAP B-80® e o QUATERCAP DBD-800® também apresentassem efeito antimicrobiano, foi necessário utilizar concentrações mais elevadas e tempos de exposição maiores para alcançar a mesma eficácia. Esses resultados indicam que os quaternários de amônio (QACs) constituem uma opção viável para a desinfecção de ambientes pecuários, devido à sua baixa toxicidade e à possibilidade de uso em diluições relativamente altas, garantindo segurança e eficiência no controle microbiano.

4. Referências

Brasil. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária** (ANVISA). *Resolução-RDC n.º 14, de 28 de fevereiro de 2007: aprova o Regulamento Técnico para Produtos Saneantes com Ação Antimicrobiana, harmonizado no âmbito do Mercosul por meio da Resolução GMC n.º 50/06*. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 5 mar. 2007, Seção 1, p. 29.

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC no 14, de 28 de fevereiro de 2007 - Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, 2007.

Burbarelli, Maria Fernanda de Castro. Avaliação do desempenho de frangos de corte e microbiota das instalações em dois programas de limpeza e desinfecção. Diss. Universidade de São Paulo, 2012.

Capuani. (s.d.). Capuani. Disponível em: <http://capuani.com.br/linha-produtos/surfactantes/cationicos>.

da Rocha, Clarissa Oliveira, et al. "Comparação da efetividade do álcool e do quaternário de amônia com e uso de técnica de desinfecção de superfícies horizontais." Health Residencies Journal-HRJ 3.14 (2022): 20-54.

Gilbert, Peter, and L. E. Moore. "Cationic antiseptics: diversity of action under a common epithet." Journal of applied microbiology 99.4 (2005): 703-715.

KICH, J.D. et al. Evaluation of the antibacterial activity of six comercial disinfectants against Salmonella typhimurium strains isolated from swine. Acta Scientiae Veterinariae, v.32, n.1, p.33-39, 2004.

KICH, J.D.; BOROWSKY, L.M.; SILVA, V.S.; RAMENZONI, M.; TRIQUES, N.; KOOLER, F.L.; CARDOSO, M.R.I. Avaliação da atividade antibacteriana de seis desinfetantes comerciais frente a amostras de Salmonella Typhimurium isoladas de suínos. Acta Scientiae Veterinariae, v.32, n.1, p.33-39, 2004.

KREWER, C. C. et al. Suscetibilidade a desinfetantes e perfil de resistência a antimicrobianos em isolados de Escherichia coli. Pesq. Vet. Bras. 32 (11), nov. 2012.

LIVERMORE, D. M. Multiple mechanisms of antimicrobial resistance in Pseudomonas aeruginosa: our worst nightmare? Clin Infect Dis, v. 34, n. 5, p. 634-40, 2002.

Piton Rijo Costa, R. (2021). Atividade antibacteriana in vitro, de compostos quaternários de amônia, com potencial uso na desinfecção de instalações avícolas e suinícolas [Trabalho de conclusão de curso]. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul.

VIEIRA, G. et al. Desinfetantes utilizados em avicultura. Encarte Especial, AviSite, 2015.