

**JEAN CHIARELI COSTA**

**CARACTERÍSTICAS DA CADEIA PRODUTIVA DE FRANGOS DE CORTE NO  
ESTADO DO PARANÁ**

**CURITIBA  
2012**

JEAN CHIARELI COSTA

CARACTERÍSTICAS DA CADEIA PRODUTIVA DE FRANGOS DE CORTE NO  
ESTADO DO PARANÁ

Trabalho apresentado para obtenção parcial do título de Especialista em Agonegócio no curso de Pós-Graduação em Agonegócio do Departamento de Economia, Social e Extensão, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. João Batista Padilha Jr.

CURITIBA

2012

## RESUMO

A avicultura brasileira tem apresentado altos índices de crescimento. Seu bem principal, o frango, conquistou os mais exigentes mercados. Conforme a União Brasileira de Avicultura (UBABEF) anunciou as estatísticas consolidadas do setor avícola em 2011. Os números finais da produção de carne de frango fecharam em 13 milhões de toneladas, o que representa um crescimento de 6,8% em relação a 2010 é um recorde na história do setor. Com este desempenho o Brasil, terceiro maior produtor mundial de carne de frango, encurtou ainda mais distância que o separa da China, o segundo país no ranking, abaixo dos Estados Unidos. Nota-se que este é um segmento essencial para a economia brasileira, dada sua importância este trabalho objetiva conhecer e reunir as diferentes contribuições científicas disponíveis sobre o frango de corte e sua cadeia produtiva. Esta pesquisa intenciona dar suporte a outras pesquisas, auxiliando na definição dos problemas a serem futuramente pesquisados, na determinação dos objetivos, na formulação de hipóteses, na fundamentação de justificativas da escolha dos temas e na elaboração das futuras pesquisas e publicações.

Palavras-chave: avicultura, frango de corte, qualidade, abate.

## **ABSTRACT**

The Brazilian poultry industry has delivered high rates of growth. His main asset, chicken, conquered the most demanding markets. As the Brazilian Poultry Union (UBABEF) announced consolidated statistics of the poultry sector in 2011. Final figures of production of chicken closed at 13 million tons, representing an increase of 6.8% compared to 2010 is a record in the history of the industry. With this performance Brazil, the third largest producer of chicken, shortened further distance that separates it from China, the second country in the ranking below the United States. Note that this is an essential segment for the Brazilian economy, given its importance this work aims to understand and bring together the different scientific contributions available on the broiler and its supply chain. This research intends to support other research, assisting in defining the problems to be investigated in the future, determining objectives, formulating hypotheses, the rationale for justifying the choice of themes and the development of future research and publications.

Keywords: poultry, broiler, quality, slaughter.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: CADEIA PRODUTIVA DE FRANGO DE CORTE.....	10
FONTE: MARTINS (1996) .....	10
FIGURA 2: DIAGRAMA DE KAORU ISHIKAWA .....	12
FIGURA 3. PRODUÇÃO DE CARNE DE FRANGO DAS COOPERATIVAS DO ESTADO DO PARANÁ, DE 1980 A 2010 (MIL TONELADAS) .....	16
FONTE: BELUSSO, 2012. ....	16
FIGURA 4. DADOS REFERENTES À AVICULTURA DAS COOPERATIVAS DO PARANÁ, E SUA PARTICIPAÇÃO NO ESTADO. ....	17
FONTE: MONTEIRO ET AL., 2012.....	17
FIGURA 5. PERCENTUAIS DE LARVAS E ADULTOS MORTOS NO RESFRIAMENTO, NOS DIFERENTES INTERVALOS, EM PLACAS PETRI, SEM E COM MARAVALHA. ....	18
FONTE: GAZONI ET AL. (2012) .....	18
FIGURA 6. PERCENTUAIS DE LARVAS E ADULTOS MORTOS EM AQUECIMENTO, NOS DIFERENTES INTERVALOS, EM PLACAS PETRI, SEM E COM MARAVALHA. ....	18
FONTE: GAZONI ET AL. (2012) .....	18
FIGURA 7. PORCENTAGEM MÉDIA DE ADULTOS DO CASCUINHO ENCONTRADOS NA ÁREA TRATADA, EM TRÊS TEMPOS, APÓS A LIBERAÇÃO DOS INSETOS, E TRÊS DIFERENTES FORMAS DE APLICAÇÃO DA TORTA DE NIM (TN), EM CONDIÇÕES DE LABORATÓRIO (28°C E 12H FOTOFASE). ....	19
FONTE: ALVES ET AL. (2012) .....	19
FIGURA 8. NÚMERO MÉDIO TOTAL DE OVOS DEPOSITADOS POR TRATAMENTO APÓS 30 DIAS DE AVALIAÇÃO DE LABORATÓRIO (28°C E 12H FOTOFASE). ....	19
FONTE: ALVES ET AL. (2012) .....	19
FIGURA 9. NÍVEIS DE RECOMENDAÇÃO DE TEMPERATURA E UMIDADE POR IDADE PARA A LINHAGEM COBB 500. ....	20
FONTE: MATOS JÚNIOR ET AL., 2012.....	20
FIGURA 10. VALORES MÉDIOS DA TEMPERATURA DE AVIÁRIOS MOVEIS, COM DIFERENTES TIPOS DE COBERTURA. ....	22
FONTE: MATOS JÚNIOR ET AL., 2012.....	22
FIGURA 11. MÉDIAS ESTIMADAS DE PESO DA AVE VIVA (PAV) (KG), PESO DA AVE VISCERADA (PAE) (KG), PESO DO CORAÇÃO (PC) (%) E PESO DO FÍGADO (PF) (%), EM FUNÇÃO DO GALPÃO E DOS NÍVEIS DE ENERGIA METABOLIZAVEL (KCAL\KG) .....	22
FONTE: BARBOSA ET AL, 2012.....	22
FIGURA 12. MÉDIA E DESVIO PADRÃO DA ALTURA DO VILO, PROFUNDIDADE DE CRIPTAS, RELAÇÃO VILO\CRIPTA, CONTAGEM DE CÉLULAS CALICIFORMES, CONTAGEM DE CÉLULAS CD3+\CAMPO EM DUODENO, JEJUNO, ÍLEO E CECO (28 DIAS DE IDADE E 7 DIAS PÓS INOCULAÇÃO COM <i>SALMONELLA</i> MINNESOTA) NOS DIFERENTES TRATAMENTOS. (N=20) .....	24
FONTE: PICKLER ET AL., 2012. ....	24
FIGURA 13. AVALIAÇÕES EM MICROSCOPIA ÓTICA DE FRAGMENTOS DE CECO DE AVES DE 24 DIAS DE IDADE INOCULADAS EM 10 UFC <i>SALMONELLA</i> ENTERITIDIS (MÉDIA + DESVIO PADRÃO) .....	25
FONTE: BONA ET AL., 2012.....	25
FIGURA 14. QUANTIDADE CIRCULANTE DOS DIVERSOS SUBTIPOS CELULARES ESTUDADAS EM AVES INFECTADAS EXPERIMENTALMENTE COM <i>SALMONELLA</i> ENTERITIDIS DE ACORDO COM OS TRATAMENTOS. ....	26
FONTE: FLORES ET AL., 2012. ....	26
FIGURA 15. COMPOSIÇÃO DAS DIETAS EXPERIMENTAIS. ....	28
FONTE: MIGLINO, 2012. ....	28
FIGURA 16. EFEITO DE DIETAS CONTAMINADAS COM AFLATOXINAS NO GANHO DE PESO DE FRANGOS DE CORTE. ....	28
FONTE: MIGLINO, 2012. ....	28
FIGURA 17. GANHO DE PESO MÉDIO DE FRANGOS DE CORTE MACHOS NO PERÍODO DE 1 A 17 DIAS DE IDADE, ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO CRESCENTES INCLUSÕES DE GRÃOS DE MILHO ATACADOS POR FUNGOS. ....	30
FONTE: LEAL, 2012.....	30
FIGURA 18. QUANTIFICAÇÃO DE MICOTOXINAS NAS RAÇÕES EXPERIMENTAIS.....	30
FONTE: LEAL, 2012.....	30
FIGURA 19. DISTRIBUIÇÃO DA PRODUÇÃO DE BIOGÁS EM TODO O PERÍODO DOS BIODIGESTORES ABASTECIDOS, PARA TODOS OS TRATAMENTOS. ....	32
FONTE: SAGULA, 2012. ....	32
FIGURA 20. CONSUMO DE RAÇÃO (CR), GANHO DE PESO (GP), CONVERSÃO ALIMENTAR (CA) E PESO CORPORAL (PESO) AOS SETE DIAS DE IDADE. ....	33
FONTE: OLIVEIRA, 2012. ....	33
FIGURA 21. CONSUMO DE RAÇÃO (CR), GANHO DE PESO (GP), CONVERSÃO ALIMENTAR (CA) E PESO CORPORAL (PESO) AOS 21 DIAS DE IDADE.....	34
FONTE: OLIVEIRA, 2012. ....	34

FIGURA 22. RESULTADOS DE GANHO DE PESO (A) E CONVERSÃO ALIMENTAR (B) DE FRANGOS DE CORTE RECEBENDO DIETA BASAL OU COM SUPLEMENTAÇÃO DE DUAS FONTES E DOIS NÍVEIS DE METIONINA. OS RESULTADOS SÃO APRESENTADOS COMO MÉDIAS A POSTERIORI E SEUS DESVIOS PADRÕES REPRESENTADOS PELAS BARRAS VERTICAIS. LETRAS DIFERENTES REPRESENTAM DIFERENÇAS ESTATÍSTICAS PELO INTERVALO DE 95% DE CREDIBILIDADE. ....	35
FONTE: DEL VASCO, 2012. ....	36
FIGURA 23. EXPRESSÃO DE MRNA COX III (A) E MRNA ANT (B) NO FÍGADO E MÚSCULO DE FRANGOS DE CORTE RECEBENDO DIETA BASAL OU COM SUPLEMNTAÇÃO DE DUAS FONTES E DOIS NIVEIS DE METIONINA. OS RESULTADOS SÃO APRESENTADOS COM MÉDIAS A POSTERIORI E SES DESVIOS PADRÕES APRESENTADOS PELAS BARRAS VESRTICAIS. ....	36
FONTE: DEL VASCO, 2012. ....	37
FIGURA 24. DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE ALIMENTADOS COM DIETAS BAIXAS EM PB CONTENDO DIFERENTES RELAÇÕES DE GLY+SER:LYS DIG DURANTE A FASE DE 1 A 7 E 1 A 21 DIAS DE IDADE. ....	38
FONTE: ROJAS, 2012. ....	38
FIGURA 25. ESCORE DE ENPENAMENTO DE FRANGOS DE CORTE ALIMENTADOS COM DIETAS BAIXAS EM PB CONTENDO DIFERENTES RELAÇÕES DE GLY+SER:LYS DIG AOS 21 E 28 DIAS DE IDADE. ....	38
FONTE: ROJAS, 2012. ....	38
FIGURA 26. CUSTO MÉDIO EM RAÇÃO POR KG DE FRANGO VIVO, ÍNDICE MÉDIO DE CUSTO E ÍNDICE DE EFICIÊNCIA ECONÔMICA DE FRANGOS DE CORTE ALIMENTADOS COM DIETAS BAIXAS EM PB CONTENDO DIFERENTES NÍVEIS DE GLY+SER E THR DIG AOS 21 DIAS DE IDADE. ....	39
FONTE: ROJAS, 2012. ....	39
FIGURA 27. MÉDIA+ DESVIO PADRÃO DE CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA CAIPIRA NO ESTADO DO PARANÁ E INDUSTRIAL DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, AVALIADOS DE JULHO A OUTUBRO DE 2011. ....	41
FONTE: SANS, 2012. ....	41
FIGURA 28. PRINCÍPIOS, CRITÉRIOS E MENSURAÇÕES DE BEM-ESTAR ANIMAL (BEA) DO PROTOCOLO WELFARE QUALITILY® POULTRY WELFARE ASSESMENT. ....	41
FONTE: SANS, 2012. ....	41
FIGURA 29. ESCORES E MEDIANAS PARA AVALIAÇÃO DE BEM-ESTAR DE FRANGOS DE CORTE NO SISTEMA CAIPIRA NO ESTADO DO PARANÁ E INDUSTRIAL NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL- CLAUDICAÇÃO, LESÃO DE JARRETE E PODODERMATITE. ....	43
FONTE: SANS, 2012. ....	43
FIGURA 31. ESCORES E MEDIANAS PARA AVALIAÇÃO DE BEM-ESTAR DE FRANGOS DE CORTE NO SISTEMA CAIPIRA NO ESTADO DO PARANÁ E INDUSTRIAL NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL- BOLHA DE PEITO. ....	43
FONTE: SANS, 2012. ....	43
FIGURA 32. PRINCIAIS ETAPAS ENVOLVIDAS NO SEQUENCIAMENTO E IDENTIFICAÇÃO DE POLIMORFISMOS. ....	45
FONTE: FORNARI, 2012. ....	45
FIGURA 33. VALOR DO P-VALUE, EFEITO ADITIVO ESTIMADO E ERROS PADRÃO PARA CARACTERÍSTICAS COM SIGNIFICÂNCIA PARA O MODELO COM INFLUÊNCIA DO SEXO PARA SNP IBSP A211G. ....	46
FONTE: FORNARI, 2012. ....	46
FIGURA 35. QUANTIDADE DE RAÇÃO FORNECIDA DE ACORDO COM A IDADE DAS MATRIZES. ....	48
FONTE: URSO, 2012. ....	48
FIGURA 36. MÉDIA DO PESO DO OVO, CASCA, GEMA E ALBÚMEN DA PRODUÇÃO DE 1 DIA, ÀS 28, 32, 37, 40, 45,, 47 E 50 SEMANAS DE IDADE DAS MATRIZES ALIMENTADAS COM RAÇÃO CONTENDO DUAS CONCENTRAÇÕES DE VITAMINA E E SELÊNIO DE DUAS FONTES DISTINTAS. ....	49
FONTE: URSO, 2012. ....	49
FIGURA 36. PERCENTUAL DE POSTURA, EM DIFERENTES PERÍODOS DE PRODUÇÃO, DE MATRIZES DE CORTE ALIMENTADAS COM RAÇÃO CONTENDO DOIS NÍVEIS DE VITAMINA E E SELÊNIO DE FONTES DISTINTAS. ....	49
FONTE: URSO, 2012. ....	49
FIGURA 38. COMPOSIÇÃO PERCENTUAL E CALCULADA DAS RAÇÕES EXPERIMENTAIS DE 1 A 7 DIAS, 8 A 21 DIAS E 22 A 42 DIAS DE IDADE. ....	50
FONTE: GARCIA, 2012. ....	50
FIGURA 39. VALORES MÉDIOS DOS PARÂMETROS DE DESEMPENHO ALIMENTADOS COM DIFERENTES FONTES DE VITAMINA D, NOS PERÍODOS DE 1 A 7, 1 A 21 E 1 A 42 DIAS DE IDADE. ....	51
FONTE: GARCIA, 2012. ....	51
FIGURA 40. MÉDIA E ERROS PADRÕES DOS PARÂMETROS IMUNOLÓGICOS EM FRANGOS DE CORTE ALIMENTADOS COM DIFERENTES METABÓLITOS DE VITAMINA D. ....	52
FONTE: GARCIA, 2012. ....	52

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>7</b>
<b>2. OBJETIVOS DA PESQUISA</b> .....	<b>8</b>
2.1 OBJETIVO GERAL.....	8
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	8
<b>3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>9</b>
3.1 COMPLEXO AGROINDUSTRIAL AVÍCOLA.....	9
3.2 PARTICIPAÇÃO COOPERATIVISTA .....	15
3.3 CASCUDINHO (ALPHITOBIUS DIAPERINUS) .....	17
3.4 TEMPERATURA DO AVIÁRIO .....	20
3.5 PRESSÃO ATMOSFÉRICA .....	23
3.6 SALMONELLA .....	23
3.7 MILHO .....	27
3.8 CAMA DE FRANGO .....	31
3.9 JEJUM.....	32
3.10 METIONINA.....	35
3.11 AMINOÁCIDOS.....	37
3.12 BEM-ESTAR .....	40
3.13 MELHORAMENTO .....	44
3.14 VITAMINA E .....	47
3.15 VITAMINA D .....	50
<b>4. METODOLOGIA DA PESQUISA</b> .....	<b>53</b>
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>53</b>
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>54</b>
Referências.....	56

## 1. INTRODUÇÃO

A avicultura brasileira tem apresentado altos índices de crescimento. Seu bem principal, o frango, conquistou os mais exigentes mercados. Conforme a União Brasileira de Avicultura (UBABEF) anunciou as estatísticas consolidadas do setor avícola em 2011. Os números finais da produção de carne de frango fecharam em 13 milhões de toneladas, o que representa um crescimento de 6,8% em relação a 2010, um recorde na história do setor. Com este desempenho o Brasil, terceiro maior produtor mundial de carne de frango, encurtou ainda mais distância que o separa da China, o segundo país no ranking, abaixo dos Estados Unidos.

Segundo a UBABEF em 2011 as exportações da avicultura brasileira (carnes frango, peru, pato, ganso e outras aves, ovos e material genético) totalizaram US\$ 8,8 bilhões, também têm se destacado nos últimos anos, contribuindo para diversificar a pauta de exportação do agronegócio brasileiro, com incremento de 19,7% em relação ao ano anterior. Este resultado também representa um novo recorde histórico para o setor. Em volume as exportações avícolas somaram 4,1 milhões de toneladas, com crescimento de 2,3%. O mix das exportações brasileiras em 2011 foi composto por 52,4% de frango em cortes, 38,1% frango inteiro, 4,9% de frango salgado e 4,6% de frango processado. Nos últimos anos o Brasil vem ampliando a participação do frango em cortes, processo e salgado no total das vendas. A participação do frango inteiro (griller) é explicada, por sua vez, por ser a preferência de um dos principais mercados dos exportadores brasileiros, o Oriente Médio.

A avicultura brasileira representa hoje 1,5% do PIB, gerando cinco milhões de empregos diretos e indiretos e mais de US\$ 7 bilhões apenas em exportações. Do total de carne de frango produzida, 70% são destinadas ao mercado interno, os 30% restantes são embarcados para mais de 150 países.

A produção de frangos está presente em todo território nacional, impactando na economia da maioria dos Estados, em destaque a região Sul, sendo o Paraná e Rio Grande do Sul os principais fornecedores, e a região Centro-Oeste apresenta uma tendência de expansão por ser grande produtora de grãos, com um desafio sanitário mais baixo devido à menor densidade de aves, e está recebendo novos investimentos.

Fatores como qualidade, sanidade e preço contribuíram para aperfeiçoar a produtividade no setor. O Brasil buscou modernização e empregou instrumentos como o manejo adequado do aviário, sanidade, alimentação balanceada, melhoramento genético e produção integrada. A parceria entre indústria e avicultores também contribuiu para a excelência técnica em todas as etapas da cadeia produtiva, resultando em reduzidos custos de transação e na qualidade, que atende às demandas de todo o mundo.

A avicultura, atualmente, se tornou uma atividade econômica internacional e tecnicizada. É um dos segmentos agrícolas mais importantes, tornando-se um exemplo de integração de interdependência econômica. Com o passar dos anos, o consumo de carne de frango aumentou significativamente no Brasil. Sendo assim, surge a necessidade de implantar melhorias nas criações, trazendo fusões para as empresas avícolas.

A maioria das aves abatidas é produzida no sistema de integração vertical, onde a empresa detém o controle de todos os elos da cadeia, ou seja, a geração de fatores de produção, o abate, processamento e distribuição. Isso gera empregos, renda, fixação do homem do campo em sua terra e viabiliza a pequena propriedade, e rendeu bons resultados para a atividade. A avicultura brasileira atingiu produtividade e qualidade comparáveis às obtidas pelos países mais desenvolvidos do mundo, contribuindo, entre outras coisas, para a geração de divisas de exportação.

## **2. OBJETIVOS DA PESQUISA**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Análise e descrição do complexo agroindustrial avícola brasileiro, identificando os principais fatores que interferem na plena eficiência do setor.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Descrever o Complexo Agroindustrial Avícola;
2. Identificar as questões operacionais e problemas que interferem na qualidade e produtividade apresentados nos trabalhos analisados;
3. Identificar os desafios e oportunidades da Cadeia de Frango de Corte.

### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 COMPLEXO AGROINDUSTRIAL AVÍCOLA

A avicultura é um dos componentes mais importantes do Agronegócio mundial e nacional. O seu Complexo Agroindustrial se resume nos segmentos que formam uma cadeia (de fornecedores de insumos, da propriedade propriamente dita, do processamento e transformação, e da distribuição e consumo). O complexo agroindustrial avícola é mais dinâmico que o suinícola e o da carne bovina, parte desse dinamismo explica-se pelos avanços tecnológicos do setor. O processo técnico alcançado na produção avícola nas áreas de genética, sanidade e nutrição foi impulsionado pelo crescimento da demanda que está associada à mudança no padrão de consumo, ao processo de substituição de carne vermelha pela carne branca (Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social, 2002). O desenvolvimento da avicultura pode ser considerado como síntese do crescimento e modernização do agronegócio brasileiro, isso porque a atividade avícola reúne em sua estrutura os três elementos mais importantes no cálculo econômico do capitalismo nos dias de hoje: a tecnologia de ponta, eficiência na produção e diversificação no consumo.

A produção de aves e ovos envolve a etapa de fornecimento de insumos, os pintainhos e os alimentos consumida por eles. Com isso as aves atingem peso ideal e são abatidas e preparadas para o consumo, com maior ou menor grau de transformação industrial. A estrutura produtiva industrial deve-se ao sistema de criação intensiva. As mudanças genéticas trouxeram ganho na produtividade com criação de linhagens mais apropriadas às etapas de industrialização. Os avanços na sanidade vieram vacinas e nutrição mais adequada, a redução dos custos de ração, melhores condições de manejo e ambiência. Verifica-se a importância dos diferentes elos fornecedores de insumos como geradores de parte significativa dos ganhos produtivos da agroindústria do frango (PEREIRA et al., 2007). Na figura 1, é apresentada a estrutura organizacional da cadeia produtiva do frango de corte.

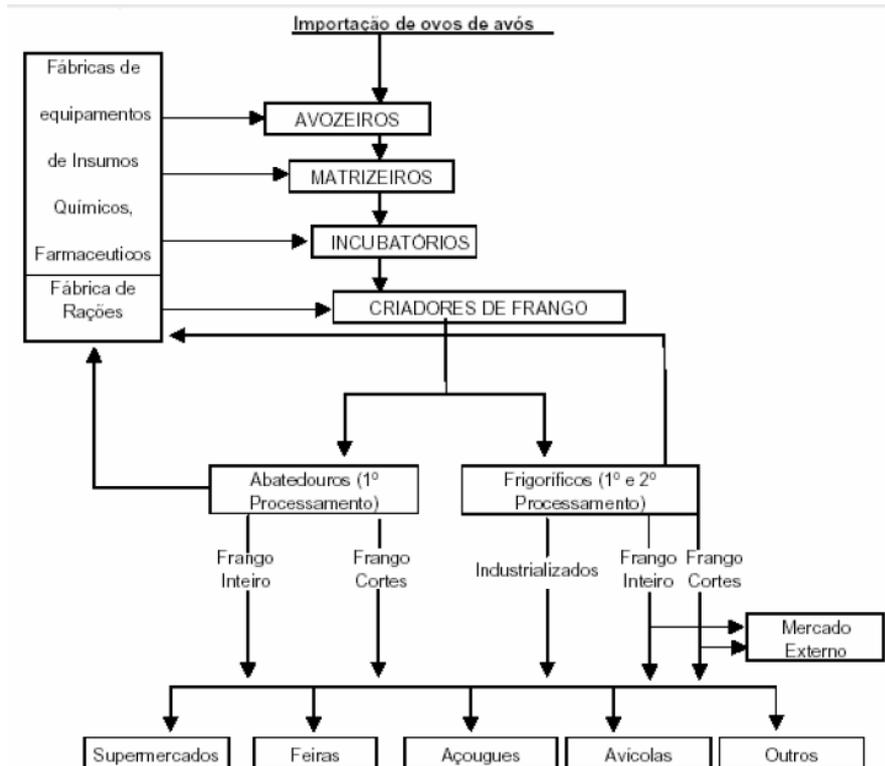


FIGURA 1: CADEIA PRODUTIVA DE FRANGO DE CORTE

FONTE: MARTINS (1996)

A inovação tecnológica é uma busca contínua de conhecimento, e junto a ele quais mecanismos atribuir, incluindo também a difusão de informações de produto e processo. As informações de produto são as tendências de consumo alimentar, já as outras informações esta ligada ao processo de seleção, criação, formas de manejo, rações a serem utilizadas, resumindo a parte técnica. As universidades e institutos de pesquisas são de muita importância para o processo, acordos de parceria são firmados entre as empresas e centro de pesquisas que contribuem significativamente para a difusão tecnológica.

Na cadeia produtiva de frango de corte a dinâmica das inovações colocada pelos próprios agentes de mercado interno há influência do mercado externo, que leva as empresas se adequarem a cada dia, mediante as exigências de características do produto, formas de processo, questões sanitárias entre outras. A constatação que a maioria das inovações é realizada, são em função da produção de um produto melhorado ou melhoria em processos existentes, logo se torna fundamental o aperfeiçoamento dos resultados produtivos e econômicos de toda a cadeia.

O complexo agroindustrial avícola como já citado é importantíssimo para economia nacional e mundial. A carne de frango por seus fatores nutricionais e preço acessível tem boa aceitação pelo consumidor. No entanto se faz necessário um rígido controle sanitário adequado para minimizar os riscos de contaminação alimentar e reduzir as perdas do processo. As legislações do Ministério da agricultura através de circulares, decretos, normativas, resoluções regulam e fiscalizam o abate de frangos. O abate de aves possui legislação específica, Portaria 210 de 1998, que regula inspeciona tecnologicamente e higiênico- sanitariamente as instalações e o processo de produção de carne de frangos (BRASIL, 1998). Também forte influência na legislação e inspeção de abate de aves o RISPOA, através de um decreto de 1952, é um regulamento base para a cadeia de produtos de origem animal (BRASIL, 1952). As etapas do fluxograma de abate de frangos de corte são minuciosas e detalhadas, ou seja, questões operacionais que podem gerar problemas, como consequência interferir na qualidade e produtividade do processo.

Também nesse contexto esses aspectos e números interferem na eficiência das unidades produtoras, que é medido em números, são esses números que demonstram o quanto a fábrica consegue produzir, gerar produto. Existem inúmeras maneiras de medir e diferentes pontos, mas alguns são comuns em qualquer unidade de processamento no casa abatedouro, a quantidade de quilos gerados no processo, rendimento, de carne, rendimento de carcaça, e o aproveitamento de carcaça inteiras. Estes indicadores estão inter-relacionados, sendo derivado ou sendo componente de outro índice (OLIVO; RABELO 2006).

A cadeia produtiva da carne de aves é um exemplo de como a interação de elos funciona e é viável, a interação dos setores de pesquisas, insumos, produção, transformação e distribuição contribuem para o sucesso e o desenvolvimento contínuo da atividade.

O diagrama de Kaoru Ishikawa também conhecido como “diagrama de espinha de peixe”, tem como propósito identificar claramente qual é o problema ou efeito, listando varias causas possíveis desse efeito. O diagrama de causa efeito é a representação gráfica das causas de um determinado fenômeno, nosso caso o rendimento.



FIGURA 2: DIAGRAMA DE KAORU ISHIKAWA

Observado o diagrama acima verifica se as causas que contribuem no valor do rendimento, isso se devem as ordens de manejo e ajustes operacionais no processo de abate, logo que contusões/fraturas e contaminações são fatores extrínsecos da natureza dos frangos de corte, se faz necessário descrever as causas que contribuem para rendimento das fases de manejo produtivo, as granjas, até o processo de abate das aves.

O manejo pré abate, refere se a fase em que o frango de corte é retirado do alojamento e transportado até indústria para abate. As questões operacionais e problemas que antecedem a apanha ambiência nos aviários, o controle de temperatura e umidade a fim de evitar o estresse térmico, causa decréscimo no rendimento e alterações na qualidade da carne caracterizando em uma carne PSE, propriedades indesejáveis uma carne de cor pálida e baixa qualidade de retenção de água. Sabe se que as carnes PSE são originadas de frangos que sofrem estresse no manejo pré abate, em decorrência da rápida glicólise post mortem, sendo que a correta manipulação das aves nas horas que antecedem o pré-abate são indispensáveis para obtenção de produtos de qualidade (LARA et al, 2002), tal informação é de valor não somente durante a produção de frangos de corte, mas também se faz importante durante o transporte até o abate, a retirada da ração iniciando o jejum e dieta líquida que é prescrita em lei. Dentre os fatores que antecedem o abate, destaca se o jejum de ração como mais importante, pois pode evitar contaminações e prejuízos nos rendimentos. As contaminações de carcaça podem ocorrer com períodos curtos de jejum, abaixo de 4 horas, e com jejum acima de 12 horas. Os problemas são observados principalmente no momento da evisceração, em períodos superiores a 12 horas podem levar a ocorrências fisiológicas indesejáveis, em geral são o rompimento do intestino devido ao acúmulo

de gases e a redução de sua espessura, contaminação com bÍlis por maior acúmulo na vesÍcula, endurecimento do tecido das moelas e aderência do papo na carcaça devido a desidratação. Caso tempo de jejum seja muito reduzido, as vísceras com conteúdo gastrointestinal podem romper e contaminar a carcaça (SARCINELLI; VENTURINI; SILVA, 2007).

A apanha tem influência na qualidade das carcaças, é o momento de maior potencial de estresse e danos físicos para as aves. Muitas contusões observadas nos abatedouros ocorrem durante as últimas 24 horas de vida. Por isso, a operação de captura deve ser cuidadosamente planejada e supervisionada durante todos os estÁgios (LANA, 2000 e KANNAN; MENCH, 1997). Nesta operação as aves podem se arranhar e sofrer estresse excessivo, para facilitar a apanha das aves devem ser cercadas e agrupadas com auxílio de contentores plÁsticos de transporte isso reduz o impacto da movimentação das demais aves. Apanha parcial o total durante a noite, deve se usar luz azul, pois aves tem capacidade visual anulada pela luz azul, aves não se agitam com o movimento do apanhador e ficam imÓveis, facilitando a apanha. Além de ser um procedimento de pessoas competentes e treinadas.

Questões operacionais durante o transporte e descarregamento, o transporte é realizado por caminhões equipados com gaiolas sobre uma plataforma pré-estruturada, que possui espaços para ventilação entre as gaiolas e facilita o carregamento e descarga do caminhão. Para evitar estresse calórico das aves se molha a carga na saída da granja. Ao chegar ao abatedouro recomenda se uma área de espera dos caminhões com controle da umidade relativa do ambiente, área coberta, com ventilação e nebulização de forma que atinja toda carga para manter o conforto térmico, assim minimizando arranhões, rompimento de pele e estresse do animal, que prejudicam a qualidade de carcaça (HILDEBRAN JUNIOR, 2006). O período de descanso deve ser o mais curto possível e não deve ultrapassar três horas (UBA, 2009).

Após passar pela área de espera os caminhões chegam à plataforma e começam a serem descarregados, os dados do produtor são conferidos através da GTA (guia de trânsito animal), e se realiza a inspeção ante mortem de alguns animais para que a inspeção tenha condições de aprovar o abate do lote. Há recepção e pendura das aves quase que simultânea esse foco de rapidez do processo e na diminuição da agitação dos animais, essa agitação pode causar

lesões hemorrágicas nas pernas e asas o que conduz a um prejuízo no aproveitamento de carcaça, fatores que minimizam a agitação das aves uso de esteira móvel e elevador para facilitar o descarregamento. Na pendura, colocação das aves na nórea deve ser observada, pois o excesso de força pode ocasionar luxação e fraturas das coxas, condenando a carcaça em um posterior ponto de inspeção (SARCINELLI; VENTURINI; SILVA, 2007). As aves que morrerem na plataforma ou no transporte devem ser descartadas e encaminhadas ao forno crematório ou graxaria.

As aves penduradas na nórea passam por uma cuba de insensibilização com o propósito de induzir a insensibilidade, mantendo as funções vitais até o momento da sangria, esse procedimento permite o corte humanitário do pescoço e evita à recuperação da consciência e que ave se debata enquanto sangra (RAJ, 1998). Importante observar a eficiência de insensibilização pescoço frouxo, asas junto ao corpo e ausência de reflexo corneal, o equipamento deve dispor de registros de voltagem e amperagem proporcional ao tamanho, peso das aves, e tempo de imersão na cuba. O atordoamento não efetivo é de grande preocupação no item de bem estar animal e seus efeitos na qualidade da carne. A sangria deve ser realizada imediatamente após insensibilização no máximo 12 segundos depois e sendo monitorada com 100% de eficiência. Se a sangria ultrapassar o limite máximo de 3 minutos a depenagem será prejudicada, pois as aves estarão aprisionando as penas pelos folículos devido ao estado de "*rigor mortis*" (SARCINELLI; VENTURINI; SILVA, 2007).

Na escaldagem tem como objetivo uma previa lavagem das aves e o afrojamento das penas através da abertura dos poros para facilitar o procedimento de depenagem. A temperatura de escaldagem parâmetro importante para que não ocorra aves com escaldagem excessiva, pré-cozidas. Já a depenagem consiste na retirada das penas, com máquinas depenadeiras com dedos de borracha, com ação de fricção entre os dedos e a carcaça, atenção da regulagem das depenadeiras a fim de evitar lesões na carcaça, rupturas de pele, hematomas, deslocamento de asas, coxas e quebra das asas. Na depenagem é o primeiro lugar da inspeção post mortem onde ocorra o corte da cabeça e dos pés, consiste em retirar da linha de produção e destinar a condenação aves que apresentam defeitos de carcaça, doenças ou defeitos gerados no processo produtivo (BRASIL, 2002).

A evisceração considerado um dos principais pontos críticos da cadeia produtiva do frango de corte, pois é nessa fase que pode ocorrer o rompimento das vísceras e vesícula biliar, gerando contaminações e acarretando em condenação total e ou parcial da carcaça, independente do tipo de evisceração manual ou automática. As carcaças que passam pelo fluxo da evisceração: Corte da pele do pescoço e Retirada da traqueia; Extração da cloaca; Abertura abdominal; Eventração (exposição das vísceras); Inspeção Sanitária (segundo ponto de inspeção); Separação das vísceras comestíveis e não comestíveis; Extração dos pulmões; Toalete; PCC (Ponto Crítico de Controle), dentro do padrão esperado de conformidades percorrem para etapa de pré-resfriamento, que é uma etapa obrigatória e determinada pela portaria 210/1998 do MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) por questão de segurança alimentar. Método de resfriamento imersão em tanques contínuos de águas geladas (*Chillers*). As temperaturas e vazão de renovação de água de chillers são regulamentadas pela Portaria 210/1998, que estabelece a quantidade de água e entrar no chiller e sua temperatura (BRASIL, 1998).

Após as carcaças são embaladas a fim de garantir proteção ao produto, evitando a contaminação desse produto uma medida de segurança alimentar, tem a apresentação da rotulagem do produto que fornecem as características específicas, informações nutricionais e de acondicionamento do produto. Por fim o processo de congelamento é com circulação de ar forçado em câmaras e tuneis de congelamento, em tuneis o abaixamento da temperatura é rápido e intenso, já nas câmaras de congelamento e resfriamento tem como função manter ou recuperar a temperatura do produto, até a hora de embarque e distribuição (FREIRE; FRANCO; OLIVO, 2006).

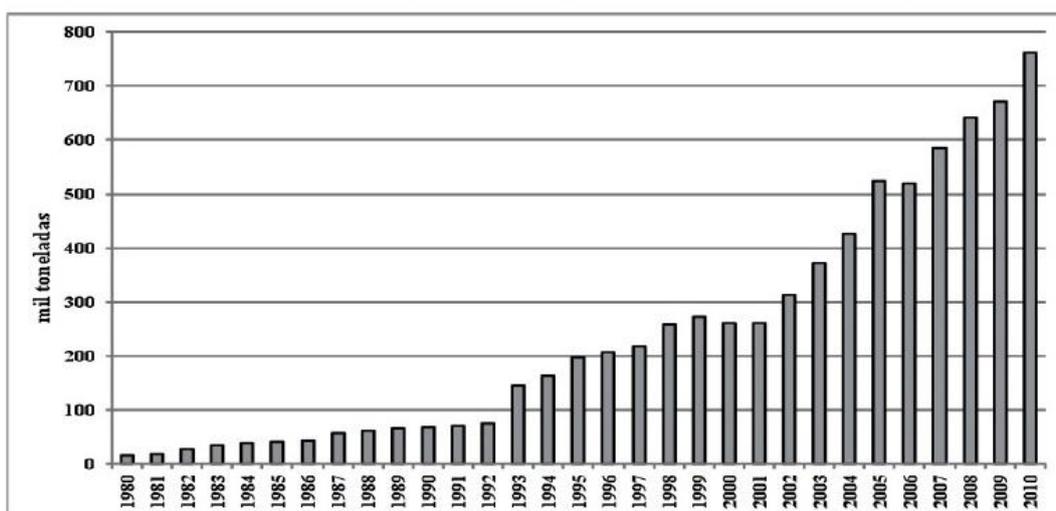
### 3.2 PARTICIPAÇÃO COOPERATIVISTA

Na literatura analisada há dois trabalhos que abordam o cooperativismo dos avicultores, ressaltando que esta forma de associação possibilita um maior nível de organização por parte destes agricultores. “As cooperativas potencializam o poder de reivindicação dos agricultores junto ao governo, principalmente no direcionamento das políticas de crédito rural, interferindo na eficiência da utilização dos recursos e nas opções produtivas (BELUSSO, 2012).”

A produção integrada é a interação entre os agricultores/ proprietários de aviários, responsáveis pela engorda dos frangos, e as empresas integradoras que coordenam os contratos e industrializam a produção. Segundo Espíndola (1999) a integração pode ser entendida como: o fornecimento de pintainhos, rações, assistência técnica e garantia de compra dos frangos pela empresa, em contrapartida, o produtor deve cumprir as orientações técnicas e receber os insumos da empresa integradora. Os produtores cooperados arcam com os custos da implantação dos galpões, da instalação dos aparelhos de climatização, energia elétrica, da mão de obra, maravalha, lenha e/ou gás, etc.

As empresas integradoras são parques industriais avícolas (matrizeiros, incubatórios, fábricas de rações e abatedouros), pelos departamentos de assistência técnica e controle da produção, verificação da conversão ração/carne e dos índices de eficiência produtiva que definem o valor do pagamento. Os produtores são pagos de acordo com a produtividade do lote de pintainhos ao final do ciclo produtivo, em média após 45 dias (Belusso, 2012).

Considerando os trabalhos analisados verifica-se que as cooperativas paranaenses têm importante participação na avicultura do estado, sendo referência tanto nos aspectos econômicos como em seu arranjo produtivo de integração, conforme se mostra abaixo:



Fonte: OCEPAR, 2011.

FIGURA 3. PRODUÇÃO DE CARNE DE FRANGO DAS COOPERATIVAS DO ESTADO DO PARANÁ, DE 1980 A 2010 (MIL TONELADAS)

FONTE: BELUSSO, 2012.

Destaca-se que com a integração de pequenos produtores rurais do setor avícola, as cooperativas têm se desenvolvido com significativo sucesso. O sistema de integração usado pelas cooperativas na avicultura pode ser entendido como um segundo nível de agregação de valor econômico que acontece no âmbito da propriedade rural (MONTEIRO et al., 2012).

Item avaliado (base 2010)	Valor	Participação no PR
Nº de cooperativas no setor avícola	7	16,7%
Nº de frigoríficos	6	18,2%
Capacidade de abate (cabeças/dia)	1.320.000	37,7%
Produção de carne de frango (t)	762.344	26,7%
Nº de aviários	2.242	14,8%
Volume exportação (t)	190.000	11,2%
Valor exportações (milhões US\$)	345	20,4%
Empregos diretos	18.000	36,0%
Nº de profissionais nas áreas técnicas	121	SR
Investimentos no setor (milhões R\$)	250	SR

FIGURA 4. DADOS REFERENTES À AVICULTURA DAS COOPERATIVAS DO PARANÁ, E SUA PARTICIPAÇÃO NO ESTADO.

FONTE: MONTEIRO ET AL.,2012

Além de benefícios decorrentes do apoio da cooperativa no que tange à produção, os cooperados se beneficiam com a distribuição de valores econômicos e repasse de tecnologia. A estratégia da integração e diversificação garante maior nível de atividade na propriedade, com influência direta no nível de valor econômico repassado ao proprietário. Assim, as cooperativas podem assistir aos produtores na produção, receber a produção, manufaturar ou comprar rações, que são repassadas para que os cooperados produzam aves com segurança e qualidade (MONTEIRO et al, 2012).

Neste contexto, cabe às cooperativas do setor avícola, agirem de forma competitiva em um mercado disputado, criando valor aos seus clientes e produtos, mas sem deixar de lado a filosofia cooperativista, a qual tem o foco na criação de valor para os cooperados. Existe um grande desafio na incorporação dos valores cooperativistas aos produtos finais de sua produção, de modo a serem percebidos e reconhecidos pelo cliente final, criando valor diferencial aos seus produtos.

### 3.3 CASCUDINHO (ALPHITOBIUS DIAPERINUS)

O cascudinho (*Alphitobius diaperinus*) é um besouro, encontrado abundantemente nas instalações avícolas, que acarreta prejuízos zootécnicos e sanitários na avicultura industrial mundialmente. As formas de controle desta espécie são inseticidas para os quais já existem vários relatos de populações resistentes forçando o emprego de métodos alternativos como o controle biológico, interferindo no ciclo de vida do inseto (Gazoni et al, 2012).

Os estudos de Gazoni et al. (2012) avaliaram em condições de laboratório, a mortalidade de larvas e adultos de *A. diaperinus* em diferentes temperaturas de aquecimento (45°, 50°, 55° e 60° C) e resfriamento (-10°, -13° e -18° C), na presença de maravalha (PM) e ausência de maravalha (AM), através do tempo letal de 100% dos insetos (TL100) em minutos em cada temperatura.

Segundo Gazoni et al. (2012) em todas as temperaturas avaliadas houveram mortalidade dos insetos em tempo relativamente rápido e métodos de controle, através da temperatura, devem levar em consideração esses pontos para referência.

Temperatura (°C)	Tempo (minutos)		Temperatura (°C)			
			Sem maravalha		Com maravalha	
	Larvas	Adultos	Larvas	Adultos	Larvas	Adultos
-10	57	60	100	100	65	75
-10	70	75	100	100	100	100
-13	52	55	100	100	75	40
-13	60	64	100	100	100	100
-18	42	43	100	100	80	70
-18	51	52	100	100	100	100

FIGURA 5. PERCENTUAIS DE LARVAS E ADULTOS MORTOS NO RESFRIAMENTO, NOS DIFERENTES INTERVALOS, EM PLACAS PETRI, SEM E COM MARAVALHA.

FONTE: GAZONI ET AL.(2012)

Temperatura (°C)	Tempo (minutos)		Mortalidade (%)			
			Sem maravalha		Com maravalha	
	Larvas	Adultos	Larvas	Adultos	Larvas	Adultos
45	36	38	100	100	0	0
45	42	57	100	100	100	100
50	15	11	100	100	0	0
50	19	16	100	100	100	100
55	8	9	100	100	0	0
55	12	12	100	100	100	100
60	5	6	100	100	0	0
60	11	9	100	100	100	100

FIGURA 6. PERCENTUAIS DE LARVAS E ADULTOS MORTOS EM AQUECIMENTO, NOS DIFERENTES INTERVALOS, EM PLACAS PETRI, SEM E COM MARAVALHA.

FONTE: GAZONI ET AL.(2012)

Gazoni et al (2012) concluiu que temperaturas abaixo de  $-10^{\circ}\text{C}$  e acima de  $45^{\circ}\text{C}$  causam a mortalidade de larvas e adultos de *A. diaperinus* na presença ou ausência de maravalha, porém alerta para a necessidade de mais estudos para avaliar formas de controle biológico de populações de *A. diaperinus*, utilizando métodos de regulação térmica.

Ainda sobre o tema cascudinho, o trabalho de Alves et al. (2012) destacou plantas com potencial inseticida, em especial o nim (*Azadirachta indica*), que apresenta atividade contra cerca de 400 espécies de pragas pela presença da azadiractina, um tetranortriterpenóide de baixíssima toxicidade ao homem e animais domésticos. Os autores salientam que a torta de nim, um subproduto da extração do óleo dos frutos e sementes, pode ser um potencial inseticida contra o cascudinho, não havendo até o momento estudos nesse sentido.

Aplicação	-----Dias após a infestação-----			
	1	4	7	IR
Experimento de curta duração				
TN incorporada na cama	4,2 <sup>a</sup> ±0,22	28,0 <sup>a</sup> ±0,15	19,0 <sup>a</sup> ±0,41	0,36
TN incorporada na ração	27,8 <sup>a</sup> ±0,19	10,0 <sup>a</sup> ±0,07	17,0 <sup>a</sup> ±0,17	0,37
TN sobre a cama (sob comedouro)	20,0 <sup>a</sup> ±0,09	6,4 <sup>a</sup> ±0,11	9,3 <sup>a</sup> ±0,06	0,26
CV(%)			15,32	
Experimento de longa duração				
TN sobre a cama (sob comedouro)	15	30	45	IR
CV(%)	39,7 <sup>a</sup> ±0,96	43,7 <sup>a</sup> ±0,22	37,8 <sup>a</sup> ±0,11	0,81
			18,12	

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste Tukey ( $P<0,05$ ).

IR= Índice de repelência.

FIGURA 7. PORCENTAGEM MÉDIA DE ADULTOS DO CASCUQUINHO ENCONTRADOS NA ÁREA TRATADA, EM TRÊS TEMPOS, APÓS A LIBERAÇÃO DOS INSETOS, E TRÊS DIFERENTES FORMAS DE APLICAÇÃO DA TORTA DE NIM (TN), EM CONDIÇÕES DE LABORATÓRIO ( $28^{\circ}\text{C}$  E 12H FOTOFASE).

FONTE: ALVES ET AL. (2012)

Tratamentos	Número médio total de ovos	Redução na oviposição <sup>1</sup> (%)
Testemunha	1858 <sup>a</sup> ±84,69	-
Torta de Nim pré-aplicada	1423 <sup>b</sup> ±69,04	23
Torta de Nim pós-aplicada	1759 <sup>ab</sup> ±64,36	6
CV(%)	10,15	

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey ( $P<0,05$ ).

<sup>1</sup>Percentual em relação a testemunha.

FIGURA 8. NÚMERO MÉDIO TOTAL DE OVOS DEPOSITADOS POR TRATAMENTO APÓS 30 DIAS DE AVALIAÇÃO DE LABORATÓRIO ( $28^{\circ}\text{C}$  E 12H FOTOFASE).

FONTE: ALVES ET AL. (2012)

ALVES et al (2012) constatou que a torta de nim tem baixo efeito inseticida, porém sua utilização possibilita desagregar a população do inseto, reduzir a atividade alimentar e também a oviposição.

### 3.4 TEMPERATURA DO AVIÁRIO

O trabalho de MATOS JÚNIOR (2012) avaliou o conforto térmico no interior de instalações avícolas, fator de alta importância, pois condições inadequadas afetam, consideravelmente, a produção de frangos de corte. A radiação solar é 75% do total da carga térmica radiante que atinge uma instalação, devendo ser reduzida, sombreando-se a instalação. Assim, o telhado é o elemento construtivo mais expressivo na instalação avícola, quanto ao controle da radiação solar que este recebe.

Para aliar o bem-estar térmico com a avaliação do estado de conforto ou estresse dos animais de produção, é fundamental o mapeamento da temperatura corpórea superficial, por ser um método inovador e não invasivo, pela correlação com outras variáveis fisiológicas das aves, como a temperatura cloacal (MATOS JUNIOR, 2012).

Idade dias	% de umidade relativa	Temperatura °C
0	30-50	32-33
7	40-60	29-30
14	50-60	27-28
21	50-60	24-26
28	50-65	21-23
35	50-70	19-21
42	50-70	18
49	50-70	17
56	50-70	16

FIGURA 9. NIVEIS DE RECOMENDAÇÃO DE TEMPERATURA E UMIDADE POR IDADE PARA A LINHAGEM COBB 500.

FONTE: MATOS JÚNIOR ET AL., 2012.

Segundo MATOS JÚNIOR et al. (2012) foram construídos dois aviários móveis, com tubo metálico para a base com 2 m de comprimento x 1 m de 50 largura x 1,2 m de altura. Foi usada armação de vergalhão para sustentar a tela utilizada para fechar o aviário. Os tratamentos utilizados foram: 1) papelão revestido com embalagem longa vida (Tetra Pak®), com face metálica voltada para o exterior; e 2) papelão revestido com lona plástica de dupla face (branca e negra), sendo a parte branca voltada para face externa e a parte negra voltada para a face interna.

Em cada aviário alojou-se 20 frangos de corte, fêmeas, da linhagem comercial Label Rouge, com 42 dias de idade. Durante todo o período experimental, foi fornecido ração comercial à vontade, de acordo com a fase de crescimento, em comedouro tubular, com capacidade para 15 kg e água em bebedouro tipo pressão, com capacidade para 5 litros. Os tratamentos foram distribuídos em delineamento em blocos casualizados, com 15 repetições geradas no tempo, sendo os blocos constituídos pelos dias de amostragem (MATOS JÚNIOR et al., 2012).

Mediu-se às 12 horas, por 15 dias consecutivos a temperatura superficial (asa, cabeça, canela e dorso), a temperatura superficial média, a temperatura cloacal, a temperatura de bulbo seco, o índice de temperatura de globo negro e umidade, a carga térmica de radiação e a umidade relativa do ar (MATOS JÚNIOR et al., 2012).

Selecionou-se ao acaso cinco aves de cada unidade experimental, para avaliar a temperatura superficial e cloacal das aves, conforme segue:

Tratamentos	Características avaliadas					
	Asa	Cabeça	Canela	Dorso	Cloacal	TSM
Tetra Pak® + papelão	38,50	35,15	34,98	37,93	41,53	37,47
Lona + papelão	38,55	35,85	34,47	37,48	41,58	37,11
CV (%)	1,02	3,28	5,09	2,29	0,40	1,67
	Índices avaliados					
	ITGU		TBS	CTR	UR	
Tetra Pak® + papelão	81,35 a		31,70	507,33	40,19	
Lona + papelão	80,48 b		31,14	503,18	38,93	
CV (%)	0,90		2,23	2,23	8,97	

Nota: Médias seguidas de letras diferentes nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

FIGURA 10. VALORES MÉDIOS DA TEMPERATURA DE AVIÁRIOS MOVEIS, COM DIFERENTES TIPOS DE COBERTURA.

FONTE: MATOS JÚNIOR ET AL., 2012.

MATOS JÚNIOR et al. (2012) conclui que há diferença significativa entre os tratamentos para o índice ITGU (índice de temperatura de globo negro e umidade), sendo o melhor resultado para o tratamento papelão revestido com lona, os outros índices avaliados não foram influenciados pelos tratamentos experimentais.

Os estudos de BARBOSA et al. (2012) utilizaram dois galpões semelhantes de 130 m de comprimento por 14 metros de largura e pé direito de 2,80 m, ambos com idênticas características, orientados no sentido norte-sul e espaçados 100 m um do outro. O galpão 1 (SRAE) foi servido com sistema de resfriamento adiabático evaporativo, com sistema de nebulização composto de 30 linhas no sentido transversal ao galpão, as quais continham 8 bicos eqüidistantes a 1,75m, 13 linhas contendo 7 bicos eqüidistantes a 2 m, e uma linha de nebulizadores em forma de U na parte anterior no galpão, contendo 6 bicos eqüidistantes a 2,34 m, totalizando 337 bicos aspersores em cada galpão. A ventilação negativa foi realizada por 8 exaustores com velocidade do ar de 2,7 m.s-1 posicionados na parte posterior do galpão. O galpão 2 (SRAE +SETV) foi constituído pelo mesmo sistema de resfriamento adiabático evaporativo, presente no galpão 1, diferenciando-se deste pela presença de um sistema composto de placas de tijolos vazados (SETV) instaladas frontal e lateralmente no oitão norte conforme Figura 1.

Variável	Galpão	3100	3200	3300	3400	Média
PAV	SRAE	2,52 ± 0,11	2,70 ± 0,08	2,69 ± 0,11	2,67 ± 0,17	2,64 ± 0,13A
	SRAE+	2,74 ± 0,08	2,74 ± 0,17	2,90 ± 0,08	2,82 ± 0,08	2,80 ± 0,12B
	SETV					
PAE	SRAE	1,72 ± 0,07	1,91 ± 0,06	1,89 ± 0,10	1,87 ± 0,14	1,85 ± 0,11B
	SRAE+	1,94 ± 0,07	1,94 ± 0,16	2,03 ± 0,07	1,96 ± 0,05	1,97 ± 0,09A
	SETV					
PC	SRAE	0,76 ± 0,17	0,63 ± 0,04	0,66 ± 0,04	0,69 ± 0,08	0,69 ± 0,10A
	SRAE+	0,73 ± 0,10	0,71 ± 0,07	0,68 ± 0,04	0,68 ± 0,03	0,70 ± 0,07A
	SETV					
PF	SRAE	3,16 ± 0,59	2,92 ± 0,12	2,83 ± 0,30	2,76 ± 0,31	2,92 ± 0,37A
	SRAE+	2,91 ± 0,22	2,87 ± 0,26	2,79 ± 0,11	3,05 ± 0,28	2,91 ± 0,23A
	SETV					

Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste de F a 5%.

FIGURA 11. MÉDIAS ESTIMADAS DE PESO DA AVE VIVA (PAV) (KG), PESO DA AVE VISCERADA (PAE) (KG), PESO DO CORAÇÃO (PC) (%) E PESO DO FÍGADO (PF) (%), EM FUNÇÃO DO GALPÃO E DOS NÍVEIS DE ENERGIA METABOLIZAVEL (KCAL/KG)

FONTE: BARBOSA ET AL, 2012.

Para BARBOSA et al. (2012) a utilização do sistema de resfriamento adiabático evaporativo (SRAE) é mais eficiente quando associado ao sistema evaporativo de tijolos vazados (SETV). O SRAE+SETV proporciona um ambiente mais confortável e homogêneo mostrando efeito para os parâmetros produtivos e favorecendo a conversão alimentar (CA).

### 3.5 PRESSÃO ATMOSFÉRICA

Os estudos de Silva (2012) explicitam que frangos de corte exigem uma condição ambiental definida para estar em sua zona de conforto. O principal efeito que vem sendo estudado em avicultura relacionado a pressão atmosférica, é a hipóxia-hipobarica, que é definida pela baixa disponibilidade de oxigênio devido a grandes altitudes. As concentrações de oxigênio são as mesmas para distintas altitudes, porém o que muda é a capacidade de retirá-lo do ar, devido à diminuição da pressão.

Quando há uma situação de baixa pressão atmosférica, as aves necessitam aumentar sua taxa respiratória para suprir a necessidade de oxigênio. Um efeito colateral a esse processo é a ocorrência de síndromes metabólicas como a ascite (acumulo de liquido na cavidade abdominal) (SILVA, 2012).

Silva (2012) destaca que a questão da variação da pressão atmosférica para a produção de aves é essencial, pois elas apresentam grande sensibilidade a esse elemento do clima, ressalta que a pressão atmosférica está ligada ao desempenho de frangos de corte, associando-se a grande suscetibilidade a distúrbios no sistema circulatório.

Silva (2012) confirmou sua hipótese, evidenciando que o desempenho do frango de corte é afetado pela variação diária da pressão atmosférica ligada diretamente ao consumo de alimento das aves. Conclui-se que o impacto da pressão atmosférica no consumo alimentar de frangos de corte aos 21 dias foi de 13g por 1hPa. Já para os 14 dias de idade o impacto foi menor de 7,2 g. Não foi encontrado impacto da pressão atmosférica no consumo alimentar dos último 7 dias de idade.

### 3.6 SALMONELLA

O trabalho de Pickler et al. (2012) analisa formas de tratar a *Salmonella* com ácidos orgânicos, para tanto dois experimentos foram desenvolvidos para avaliar a eficiência de ácidos orgânicos frente a *Salmonella enterica enterica* sorovar Enteritidis (SE) e Minnesota (SM) em frangos. No primeiro experimento foram avaliados 3 tratamentos: T1 - ração adicionada de ácido orgânico, T2 - ração adicionada de ácido orgânico e ácido orgânico na água de bebida, T3 - grupo controle. Todos os animais foram inoculados com SE, via oral.

No segundo experimento haviam 4 tratamentos sendo T1 - controle, T2 - controle inoculado via oral com *Salmonella* Minnesota (SM), T3 - animais inoculados via oral com SM e ácidos orgânicos na ração e T4 - animais inoculados via oral com SM e ácidos orgânicos na ração e na água de bebida, como segue:

Fragmento	Variável	Repetições (n)	Controle negativo	Controle positivo	AO* na ração	AO na ração e na água	Valor de P
Duo	Vilo	20	1644,1±505,7	1489,8±265,7	1328,2±533,0	1765,4±186,6	0,1719
	Cripta	20	201,6±100,0	134,7±46,7	133,1±48,8	152,1±56,5	0,587
	Vilo/Cripta	20	9,35±4,4	12,0±4,1	10,2±3,2	12,9±4,5	0,1791
	Caliciforme/Vilo	20	196,1±87,6 a	110,3±56,6 b	61,3±26,4 b	116,1±31,3 b	0,0002
	CD3+/Campo	10	11,5±4,2 a	13,8±2,6 a	10,0±3,7 b	9,7±3,5 b	0,0505
Jej	Vilo	20	871,9±209,4 a	773,5±163,5 ab	899,7±230,2 a	692,5±137,6 b	0,0150
	Cripta	20	97,3±36,3	99,7±35,0	110,18±43,0	87,1±37,3	0,4307
	Vilo/Cripta	20	9,8±3,6	8,4±2,6	8,8±3,2	9,0±3,3	0,6619
	Caliciforme/Vilo	20	129,2±30,8 a	78,7±38,4 b	79,5±32,3 b	54,8±15,6 c	0,0001
	CD3+/Campo	10	2,9±2,3 c	11,2±4,8 b	11,6±3,2 b	21,3±5,5 a	0,0001
Íleo	Vilo	20	798,15±168,5 a	622,8±157,0 b	476,4±119,4 c	598,5±134,0 b	0,0001
	Cripta	20	97,9±42,6	80,3±40,0	75,0±39,1	82,7±34,2	0,4231
	Vilo/Cripta	20	10,7±8,4	10,8±10,3	7,4±2,6	8,0±2,7	0,3863
	Caliciforme/Vilo	20	92,3±33,0	77,4±38,0	67,0±24,4	64,6±28,9	0,0757
	CD3+/Campo	10	14,2±7,0 b	25,0±8,5 a	11,4±5,4 b	13,1±3,6 b	0,0001
Ceco	Vilo	20	322,3±91,4 a	235,1±38,0 b	274,7±27,1 ab	303,9 ± 60,1 a	0,0026
	Cripta	20	129,7±60,9	117,6±33,1	151,0±23,4	131,0±43,8	0,3716
	Vilo/Cripta	20	3,0±1,5 a	2,1±0,5 b	1,8± 0,3 ab	2,5±1,0 ab	0,0366
	Caliciforme/Vilo	20	6,1±2,7	9,0±5,1	4,5±2,7	6,0±4,7	0,0614
	CD3+/Campo	10	6,1±2,7 b	4,8±2,4 b	13,4±3,3 a	5,8±3,0 b	0,0001

\*AO = ácido orgânico. Duo = duodeno. Jej = jejuno. \*\* Letras diferentes na mesma linha diferem estatisticamente (P<0,05).

FIGURA 12. MÉDIA E DESVIO PADRÃO DA ALTURA DO VILO, PROFUNDIDADE DE CRIPTAS, RELAÇÃO VILO\CRIPTA, CONTAGEM DE CÉLULAS CALICIFORMES, CONTAGEM DE CÉLULAS CD3+\CAMPO EM DUODENO, JEJUNO, ÍLEO E CECO (28 DIAS DE IDADE E 7 DIAS PÓS INOCULAÇÃO COM *SALMONELLA* MINNESOTA) NOS DIFERENTES TRATAMENTOS. (N=20)

FONTES: PICKLER ET AL., 2012.

Segundo Pickler et al. (2012) na avaliação microbiológica, os ácidos orgânicos reduzem significativamente a excreção de SE em papo e ceco de frangos, independente da via de administração, porém são pouco efetivos no controle de SM. Com relação a avaliação imunológica, observa-se que a diminuição no isolamento de *Salmonella*, no grupo inoculado com SE e tratado com ácidos orgânicos na ração esta correlacionado com maiores proporções de células com marcadores CD4 e

CD8, TCR no sangue e menores proporções de células CD3+ na mucosa intestinal das aves. Para SM foi observada uma reação imunológica a inoculação, demonstrado pelo maior número de células calciformes e menor número de células CD3+ na mucosa intestinal dos animais não inoculados e uma relação inversa nos animais inoculados com SM, porém mais estudos são necessários para a compreensão da interação entre SM e hospedeiro.

Ainda sobre *Salmonella*, o trabalho de Bona et al. (2012) teve o objetivo de avaliar a eficiência de um composto vegetal contendo óleo essencial de orégano, alecrim, canela e extrato de pimenta vermelha no controle de *Salmonella*, *Eimeria* e *Clostridium* em frangos de corte. Realizando experimentos, avaliou-se a eficiência deste produto no controle de *Clostridium perfringens* após desafio com *Eimeria acervulina*, *E. maxima* e *E. tenella*.

Variáveis	Controle	Avilamicina	Composto vegetal*	Valor de P
Vilosidade ( $\mu\text{m}$ )	176,66 $\pm$ 35,10 <sup>a**</sup>	85,15 $\pm$ 16,0 <sup>b</sup>	98,17 $\pm$ 17,35 <sup>b</sup>	<0,0001
Caliciformes (n <sup>o</sup> )	13,65 $\pm$ 8,57	18,0 $\pm$ 11,29	18,0 $\pm$ 7,36	NS
Vilo/Caliciforme	17,94 $\pm$ 10,39 <sup>a</sup>	6,09 $\pm$ 3,55 <sup>b</sup>	6,74 $\pm$ 4,09 <sup>b</sup>	<0,0001
Cripta ( $\mu\text{m}$ )	84,98 $\pm$ 22,39 <sup>a</sup>	32,27 $\pm$ 9,38 <sup>b</sup>	45 $\pm$ 11,98 <sup>c</sup>	<0,0001
Vilo/Cripta	2,21 $\pm$ 0,7 <sup>a</sup>	2,86 $\pm$ 1,05 <sup>b</sup>	2,34 $\pm$ 0,79 <sup>ab</sup>	0,0489
Células CD3 <sup>+</sup> (n <sup>o</sup> )	63,6 $\pm$ 38,23 <sup>a</sup>	27,7 $\pm$ 19,91 <sup>b</sup>	43,5 $\pm$ 10,82 <sup>ab</sup>	0,0151
Vilo/CD3 <sup>+</sup>	3,50 $\pm$ 1,75	3,20 $\pm$ 1,53	2,53 $\pm$ 0,80	NS

\* Composto vegetal - óleo essencial de orégano, alecrim, canela e extrato de pimenta vermelha.

\*\* Letras diferentes na mesma linha diferem estatisticamente (P<0,05).

NS: Não diferem estatisticamente (P>0,05).

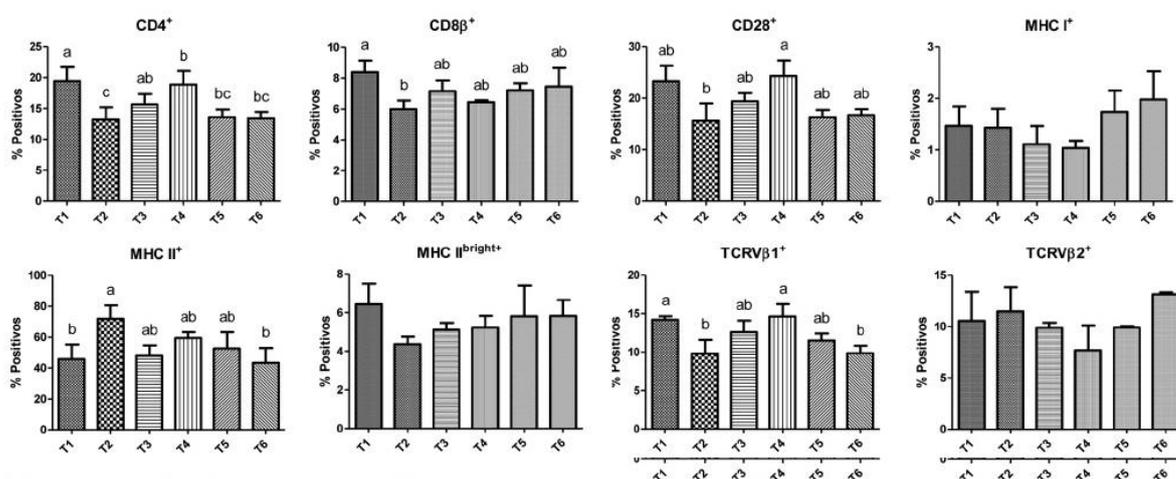
FIGURA 13. AVALIAÇÕES EM MICROSCOPIA ÓTICA DE FRAGMENTOS DE CECO DE AVES DE 24 DIAS DE IDADE INOCULADAS EM 10 UFC *SALMONELLA* ENTERITIDIS (MÉDIA + DESVIO PADRÃO)

FONTE: BONA ET AL., 2012.

Bona et al. (2012) conclui que o composto vegetal a base de óleo essencial de orégano, alecrim, canela e extrato de pimenta vermelha apresentou efeito no controle da colonização por *Clostridium perfringens* no ceco de aves inoculadas com *Eimeria* sp., redução de enterites específicas causadas por *Eimeria máxima* e *E. tenella* nas aves 14 dias após a inoculação, diminuição da excreção de *Salmonella* em aves 72 horas após a inoculação de 105 UFC/mL de *Salmonella* Enteritidis. Sua utilização aumentou a relação vilo/células CD3+ no duodeno, em

relação ao grupo avilamicina e controle, porem não teve efeito sobre a expressão destas células no ceco.

O trabalho de Flores et al. (2012) sinaliza que se conhece pouco o estado imunológico de aves de produção, e uma avaliação deste *status* é necessária para protege-las das enfermidades e garantir a aplicação segura de agentes terapêuticos ou imunização profilática. Seu trabalho verificou o comportamento do sistema imunológico das aves previamente infectadas com *Salmonella* Enteritidis (SE) tratadas com um composto de ácidos orgânicos em diferentes concentrações administrado via água e ração comparando com as aves infectadas e não tratadas, como segue:



Nota: (T1) Aves não desafiadas; (T2) Aves desafiadas e não tratadas; (T3) Aves desafiadas e tratadas com 200ppm de AO via ração dos 29 aos 35 dias e 1000ppm de AO via água dos 34 aos 35 dias de idade; (T4) Aves desafiadas e tratadas com 1000ppm de AO via água dos 34 aos 35 dias de idade; (T5) Aves desafiadas e tratadas com 500ppm na ração dos 29 aos 35 dias de idade; (T6) Aves desafiadas e tratadas com 400ppm de AO via água dos 34 aos 35 dias de idade. "a", "b" e "c" indicam diferenças estatísticas entre os grupos. "ab" e "bc" indicam grupos não estatisticamente diferentes de "a", "b" e "c". Teste de Tukey/Kremer.

FIGURA 14. QUANTIDADE CIRCULANTE DOS DIVERSOS SUBTIPOS CELULARES ESTUDADAS EM AVES INFECTADAS EXPERIMENTALMENTE COM SALMONELLA ENTERITIDIS DE ACORDO COM OS TRATAMENTOS.

FONTE: FLORES ET AL., 2012.

Segundo Flores et al. (2012) as dosagens de AO (ácido orgânico) de 1000ppm na água e 500ppm na ração durante 2 e 7 dias, respectivamente, antes do abate, foram eficazes na redução da infecção por SE (*Salmonella* Enteritidis) em frangos de corte, comprovadas pelo método microbiológico e demonstradas através do comportamento das células do sistema imune.

O grupo T1 (controle não infectado) e o T4 (aves desafiadas e tratadas com 1000ppm de AO via água dos 34 aos 35 dias de idade) tiveram a maior quantidade

media de linfócitos T CD4+, CD8 $\beta$ +, MHC IIbright+ e TCRV $\beta$ 1+. O T5 (aves desafiadas e tratadas com 500ppm de AO na ração dos 29 aos 35 dias de idade) foi capaz de reduzir a quantidade de SE isoladas, porém a avaliação imunológica não demonstrou correspondência constante a essa melhora, aparecendo T5 com níveis de células similares ao T2 (grupo infectado não tratado) embora com sinais de recuperação em CD8 $\beta$ +, TCRV $\beta$ 1+ e altos índices em MHC IIbright+, indicando que pode haver saída de células da circulação com destino ao tecido desafiado.

Ocorrência do efeito *homing* para redução de células CD28 e MHC IIbright+ circulantes. Os grupos infectados têm maior proporção de células circulantes e um retorno gradual e observado quanto o tratamento torna-se efetivo na redução da carga bacteriana (Flores et al. 2012).

### 3.7 MILHO

O estudo de Miglino (2012) avaliou o efeito de dietas formuladas com milho naturalmente contaminado com micotoxina, com predominância de aflatoxina e fumonisina, sobre o morfo fisiologia de fígado e resposta imunológica do trato gastrointestinal de frangos de corte.

Utilizou-se 40 frangos de corte da linhagem Cobb® 500, machos de um dia de idade que após serem individualmente pesados foram distribuídos proporcionalmente em relação ao peso corporal entre dois tratamentos: Tratamento 1 (T1) – Ração basal controle e Tratamento 2 (T2) – Ração basal, com 30% de milho naturalmente contaminado com micotoxinas, conforme segue:

	Pré Inicial T1	Inicial T1	Crescimento T1	Pré Inicial T2	Inicial T2	Crescimento T2
Ingredientes	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Milho	49,59	52,79	54,76	19,58	22,79	24,76
Milho naturalmente contaminado	0,0	0,0	0,0	30,00	30,00	30,00
Farelo de Soja	38,15	34,26	31,97	38,15	34,26	31,97
Óleo de Soja	4,24	5,24	6,06	4,24	5,24	6,06
Fosfato Bicálcico	1,87	1,53	1,30	1,87	1,53	1,30
Calcário	0,91	0,97	0,89	0,91	0,97	0,89
Sal comum	0,45	0,43	0,41	0,45	0,43	0,41
Metionina	0,34	0,30	0,26	0,34	0,30	0,26
Lisina	0,31	0,30	0,26	0,31	0,30	0,26
Treonina	0,14	0,18	0,09	0,14	0,18	0,09
Premix <sup>1</sup>	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
TOTAL	100	100	100	100	100	100
<b>Nutrientes</b>						
EM (Mcal/Kg)	2960	3068	3150	2960	3051	3149
Proteína Bruta	22%	20,5%	19,5%	22%	20,5%	19,5%
Cálcio	0,92%	0,85%	0,76%	0,92%	0,85%	0,76%
Fósforo	0,47%	0,40%	0,35%	0,47%	0,43%	0,35%
Sódio	0,22%	0,21%	0,20%	0,22%	0,21%	0,20%
Lisina	1,32%	1,22%	1,13%	1,32%	1,22%	1,13%
Metionina	0,64%	0,58%	0,53%	0,64%	0,59%	0,52%
Met. + Cis.	0,93%	0,85%	0,79%	0,93%	0,87%	0,79%
Treonina	0,86%	0,84%	0,74%	0,86%	0,85%	0,74%
Matéria Mineral	3,17%	2,95%	2,82%	3,17%	2,95%	2,82%

<sup>1</sup> Vitamina A 262.500 UI/Kg; Vitamina D3 52.500 UI/Kg; Vitamina E 450 UI/Kg; Vitamina K3 50 mg/Kg; Vitamina B1 44 mg/Kg; Vitamina B2 150 mg/Kg; Vitamina B6 90 mg/Kg; Vitamina B12 360 mcg/Kg; Niacina 900 mg/Kg; Colina 9450 mg/Kg; Pantotenato de cálcio 300 mg/Kg; Ácido fólico 22,5 mg/Kg; Biotina 1,5 mg/Kg; Cálcio 230 a 240 g/Kg; Fósforo 68 g/Kg; Sódio 42 g/Kg; Ferro 3300 mg/Kg; Manganês 1900 mg/Kg; Zinco 1500 mg/Kg; Cobre 18 g/Kg.

FIGURA 15. COMPOSIÇÃO DAS DIETAS EXPERIMENTAIS.

FONTE: MIGLINO, 2012.

Dieta	Ganho de peso (g)					
	01 dia	07 dias	14 dias	21 dias	28 dias	35 dias
T1 <sup>1</sup>	46,8±3,10	190,8±19,32	429,4±19,66 <sup>a</sup>	800,1±54,19	1450,0± 98,32 <sup>a</sup>	2276,1±157,35 <sup>a</sup>
T2	46,9±3,06	187,1±14,65	367,9±57,18 <sup>b</sup>	705,4±86,58	1208,9±138,51 <sup>b</sup>	1900,1±213,98 <sup>b</sup>
Valor P	0,9584	0,4526	0,0008	0,0503	0,0016	0,0016
C.V. <sup>2</sup>	6,58	8,03	10,75	12,16	9,25	9,18

<sup>a, b</sup> Médias das colunas com diferentes letras sobrescritas são significativamente diferentes (P<0,05).

<sup>1</sup>T1 = dieta controle sem adição de milho naturalmente contaminado; T2 = dieta com inclusão de milho naturalmente contaminado.

<sup>2</sup> C.V. = Coeficiente de variação.

FIGURA 16. EFEITO DE DIETAS CONTAMINADAS COM AFLATOXINAS NO GANHO DE PESO DE FRANGOS DE CORTE.

FONTE: MIGLINO, 2012.

Miglino (2012) constatou que aves alimentadas com dietas contendo milho naturalmente contaminado com 2595 µg/Kg de AFB1, 175 µg/Kg de AFB2, 10 µg/Kg

de AFG1, 125 µg/Kg de AFG2 e 125 µg/Kg de FB1, apresentaram redução no ganho de peso das aves aos 14, 28 e 35 dias de idade, hipertrofia renal severa, com coloração pálida e presença de uratos, aumento de tamanho, coloração amarelada e bordas arredondadas no fígado, assim como vesícula biliar repleta.

Aves alimentadas com milho naturalmente contaminado com micotoxina apresentaram vacuolização dos hepatócitos, megalocitose e apoptose e hiperplasia de ductos biliares. Quanto à dinâmica das células imunológicas e mucosa do intestino constatou-se que essas aves apresentaram redução de linfócitos B e macrófagos ativados no sangue, assim como aumento de linfócitos T CD8 ativados e redução da população de linfócitos T CD4+ e CD8+ no epitélio intestinal (MIGLINO, 2012).

Os estudos de Leal (2012) avaliaram a qualidade de grãos de milho em dietas para frangos de corte e seus efeitos no desempenho zootécnico (consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar), metabolizabilidade da matéria seca e energia, morfometria da mucosa intestinal e micotoxinas das dietas. Foram selecionados grãos de milho avariados atacados por fungos (fermentados e ardidos) e grãos íntegros (sadios) para compor as dietas com inclusão de 61,14% de milho, com crescentes proporções de grãos de milho fermentados/ardidos adicionadas junto dos grãos bons, formando os tratamentos: 1 - 0% de grãos fermentados/ardidos; 2 - 10% de grãos fermentados/ardidos; 3 - 20% de grãos fermentados/ardidos; 4 - 30% de grãos fermentados/ardidos e 5 - 40% de grãos fermentados/ardidos.

Foram selecionados manualmente grãos de milho atacados por fungos (fermentados e ardidos) e grãos bons (sadios e íntegros), sendo excluídos os demais grãos avariados (com outras alterações) com características que não se enquadrassem nestas especificações (LEAL, 2012).

A figura a seguir traz os resultados de ganho de peso (g) das aves de 1 a 7 dias que receberam ração com diferentes proporções de grãos de milho infestados por fungos (fermentados/ardidos).

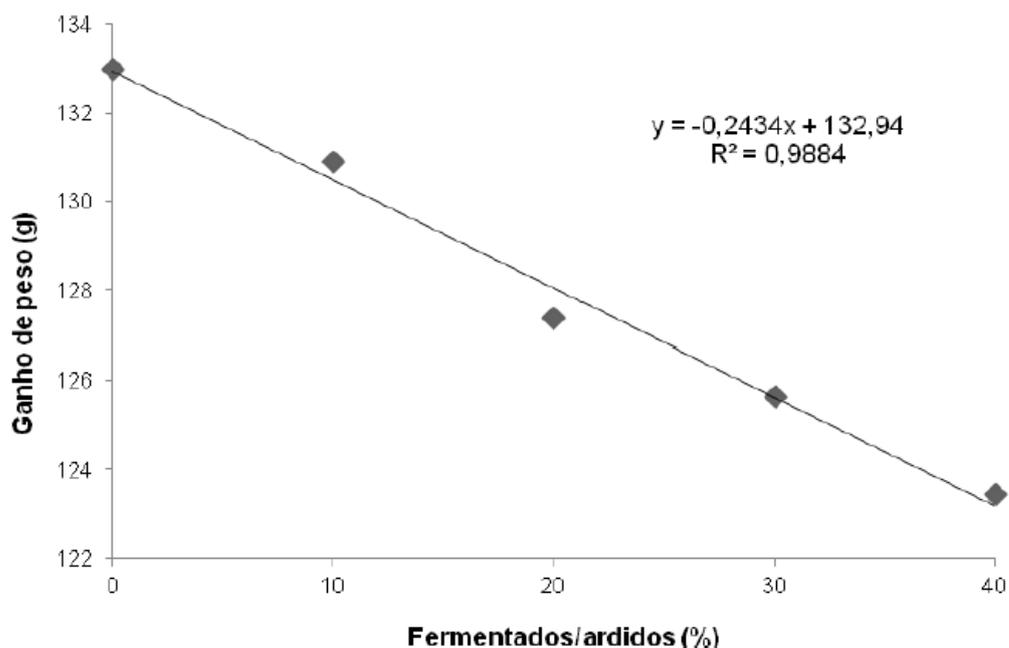


FIGURA 17. GANHO DE PESO MÉDIO DE FRANGOS DE CORTE MACHOS NO PERÍODO DE 1 A 17 DIAS DE IDADE, ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO CRESCENTES INCLUSÕES DE GRÃOS DE MILHO ATACADOS POR FUNGOS.

FONTE: LEAL, 2012.

Segundo Leal (2012) o ganho de peso diminui quanto maior a presença de grãos atacados por fungos em resposta ao empobrecimento nutricional das rações. Os microrganismos liberam enzimas a fim de aproveitar os nutrientes dos grãos como fonte abundante de energia para seu desenvolvimento, encontrada especialmente no extrato etéreo e amido. Assim, o ganho de peso médio das aves foi menor conforme maior a inclusão de grãos fermentados/ardidos.

% de grãos fermentados/ardidos nas rações experimentais	F B1 (ppb)	F B2 (ppb)	DON (ppb)	ZEA (ppb)
0	194	128	0	149
10	638	263	200	207
20	804	309	240	323
30	1130	487	280	559
40	1390	476	311	604

F B1 – Fumonisina B1; F B2 – Fumonisina B2; DON – Deoxinivalenol; Zea – Zearalenona.  
FONTE: O AUTOR (2012).

FIGURA 18. QUANTIFICAÇÃO DE MICOTOXINAS NAS RAÇÕES EXPERIMENTAIS

FONTE: LEAL, 2012.

Leal (2012) destaca ainda que o aumento da presença de grãos de milho atacados por fungos elevou também a presença de micotoxinas. Estes resultados podem justificar os resultados obtidos nas avaliações de desempenho, metabolizabilidade de nutrientes e morfometria intestinal. Micotoxinas alteram a digestibilidade e a absorção dos nutrientes, prejudicando o desempenho animal, afetando o sistema imune e sistemas enzimáticos relacionados a mecanismos de desintoxicação do organismo animal.

Os níveis de fumonisina das rações se elevaram, e estes resultados estão diretamente ligados aos resultados para morfometria intestinal, fumonisinas são bloqueadoras de mitose, diminuindo a proliferação de células absorptivas epiteliais. Ainda ocorre hiperplasia de células caliciformes intestinais em pintos recebendo 300 mg FB1/kg fumonisina B1 (FB1) por duas semanas. Já com baixas doses de Deoxinivalenol (DON) há interferência na diferenciação de enterócitos (LEAL, 2012).

### 3.8 CAMA DE FRANGO

Os estudos de Sagula (2012) avaliaram a inclusão de 5 e 7% do caldo de cana de açúcar, no processo de biodigestão anaeróbia da cama de frango com separação de sólidos em sistemas contínuos de abastecimento. O experimento dividiu-se em duas fases, a primeira foi realizado o preparo do inóculo com dejetos de bovino leiteiro e a segunda foram abastecidos oito biodigestores contínuos com o inóculo obtido + cama de frango com separação de sólidos (CFCSS), associada ao caldo de cana em diferentes proporções composto por dois tratamentos com quatro repetições.

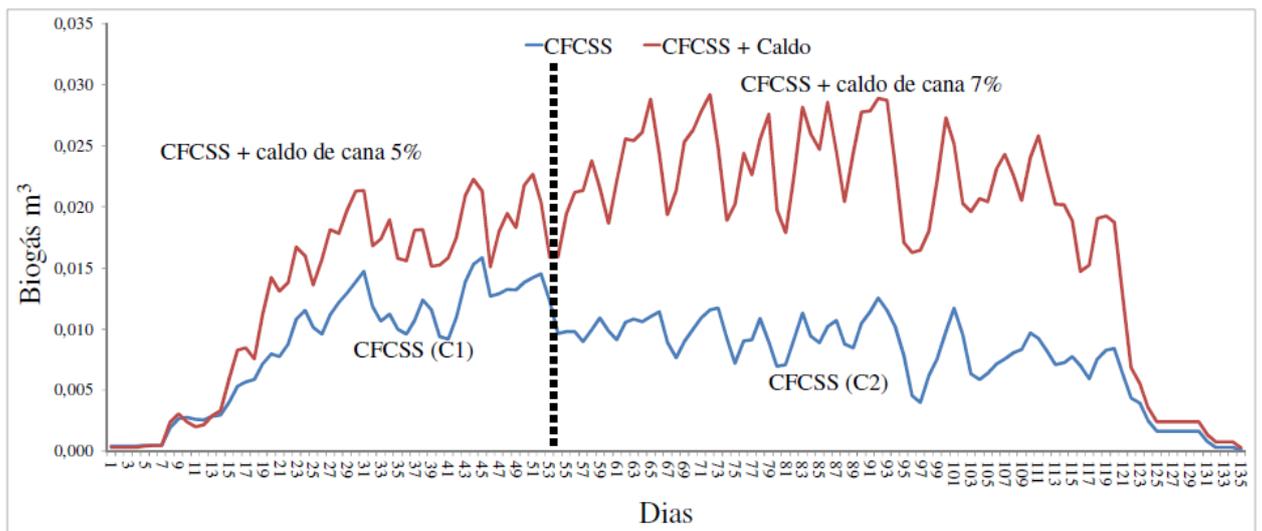


FIGURA 19. DISTRIBUIÇÃO DA PRODUÇÃO DE BIOGÁS EM TODO O PERÍODO DOS BIODIGESTORES ABASTECIDOS, PARA TODOS OS TRATAMENTOS.

FONTE: SAGULA, 2012.

Sagula (2012) constatou que a inclusão de caldo de cana, no processo de biodigestão anaeróbia da cama de frangos é eficaz para a produção de biogás e metano. A adição de 7% de caldo no substrato proporcionou maiores potenciais para a produção de biogás. Para as concentrações de macronutrientes para o efluente dos tratamentos sem adição de caldo e os com caldo de cana 5 e 7%, observou-se que em relação a N, P e K, o tratamento que recebeu caldo de cana a 5 %, foi o que apresentou maiores concentrações. Assim, a inclusão de caldo de cana pode ser recomendada para que se tenha maiores eficiências no processo.

### 3.9 JEJUM

O trabalho de Oliveira (2012) avaliou o desempenho de frangos (até 21 dias de idade) provenientes do mesmo lote de incubação, mas com diferentes tempos de nascimento. Utilizou-se 920 frangos de corte da linhagem Cobb, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos e oito repetições: T1- aves nascidas entre 498 e 503 horas de incubação e removidas imediatamente do nascedouro, T2 – nascidas de 488 à 493 horas de incubação e removidas do nascedouro às 503 horas, T3 – 488 à 493 horas e removidas do nascedouro às 493 horas, T4 – nascidos

de 478 à 483 horas e removidos às 503 horas de incubação e T5 – nascidas de 478 à 483 horas e retirados às 483 horas do nascedouro.

Oliveira (2012) avaliou consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar, conforme segue:

TRAT	CR (g)	GP (g)	CA(g)	Peso (g)
T1	136,09 <sup>ab</sup>	112,50 <sup>ab</sup>	1,210	163,73 <sup>ab</sup>
T2	134,18 <sup>ab</sup>	112,01 <sup>ab</sup>	1,198	160,92 <sup>ab</sup>
T3	139,57 <sup>a</sup>	116,03 <sup>a</sup>	1,204	167,39 <sup>a</sup>
T4	126,16 <sup>c</sup>	107,17 <sup>b</sup>	1,177	152,67 <sup>c</sup>
T5	131,09 <sup>bc</sup>	107,55 <sup>b</sup>	1,219	157,93 <sup>bc</sup>
P	0,001	0,002	0,096	0,001
CV	3,51	4,06	2,43	2,89
C1	0,02	0,61	0,23	0,00
C2	0,00	0,28	0,33	0,00
C3	0,40	0,99	0,12	0,32
C4	0,28	0,53	0,99	0,12

Médias com letras distintas, na mesma coluna, são significativamente diferentes ( $P < 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

P: probabilidade; CV: coeficiente de variação;

FIGURA 20. CONSUMO DE RAÇÃO (CR), GANHO DE PESO (GP), CONVERSÃO ALIMENTAR (CA) E PESO CORPORAL (PESO) AOS SETE DIAS DE IDADE.

FONTE: OLIVEIRA, 2012.

Com sete dias de idade o peso das aves e o consumo de ração foram maiores para os frangos não submetidos ao jejum alimentar. Não se constatou diferença em conversão alimentar entre os tratamentos (OLIVEIRA, 2012). Já com 21 dias:

TRAT	CR	GP	CA	Peso
T1	1154,6	814,46	1,418 <sup>c</sup>	865,68
T2	1150,5	797,32	1,443 <sup>abc</sup>	846,23
T3	1180,0	826,09	1,429 <sup>bc</sup>	877,45
T4	1167,0	796,89	1,465 <sup>ab</sup>	842,38
T5	1169,4	793,67	1,474 <sup>a</sup>	844,05
P	0,238	0,051	0,001	0,023
CV	2,39	3,02	1,89	2,83
C1	0,90	0,53	0,66	0,29
C2	0,94	0,74	0,04	0,49
C3	0,99	0,99	0,98	1,00
C4	0,36	0,25	0,88	0,18

Médias com letras distintas, na mesma coluna, são significativamente diferentes ( $P < 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

P: probabilidade; CV: coeficiente de variação;

FIGURA 21. CONSUMO DE RAÇÃO (CR), GANHO DE PESO (GP), CONVERSÃO ALIMENTAR (CA) E PESO CORPORAL (PESO) AOS 21 DIAS DE IDADE.

FONTE: OLIVEIRA, 2012.

O consumo de ração, ganho de peso e peso aos 21 dias de idade não apresentaram diferença entre os tratamentos. A conversão alimentar mostrou-se distinta entre os tratamentos, mas, não é possível estabelecer relação entre jejum alimentar e os resultados encontrados. Conclui-se que após 21 dias não houve diferença de desempenho entre as aves que passaram por jejum alimentar no incubatório e aquelas que foram alojadas logo após o nascimento (OLIVEIRA, 2012).

Oliveira (2012) conclui que o alojamento de lotes de frango da mesma incubação em janelas de nascimento de 24 horas pode ser realizado no mesmo período sem prejudicar o desempenho das aves. O método adotado por autores que buscam elucidar o efeito adverso do jejum alimentar é determinante para entender os resultados encontrados sendo que as duas metodologias adotadas, idade biológica e idade cronológica, são relevantes. Assim, após 21 dias de idade os resultados não diferem estatisticamente ( $p > 0,05$ ) pode-se retirar todos os pintainhos da mesma incubação ao final do nascimento ou ao final de cada período de nascimento.

### 3.10 METIONINA

O trabalho de Del Vesco (2012) avaliou a expressão gênica do fator de crescimento semelhante a insulina I (IGF-I) e do receptor do hormônio do crescimento (GHR) no fígado e músculo do peito de frangos de corte alimentados com dietas, contendo duas fontes e dois níveis de suplementação de metionina. Para tanto, utilizou-se frangos de corte de 22 a 42 dias de idade distribuídos em cinco tratamentos (dieta basal, suplementação de primeiro nível de DL-metionina, segundo nível de DLmetionina, primeiro nível de suplementação de MHA-FA e segundo nível de MHAFA).

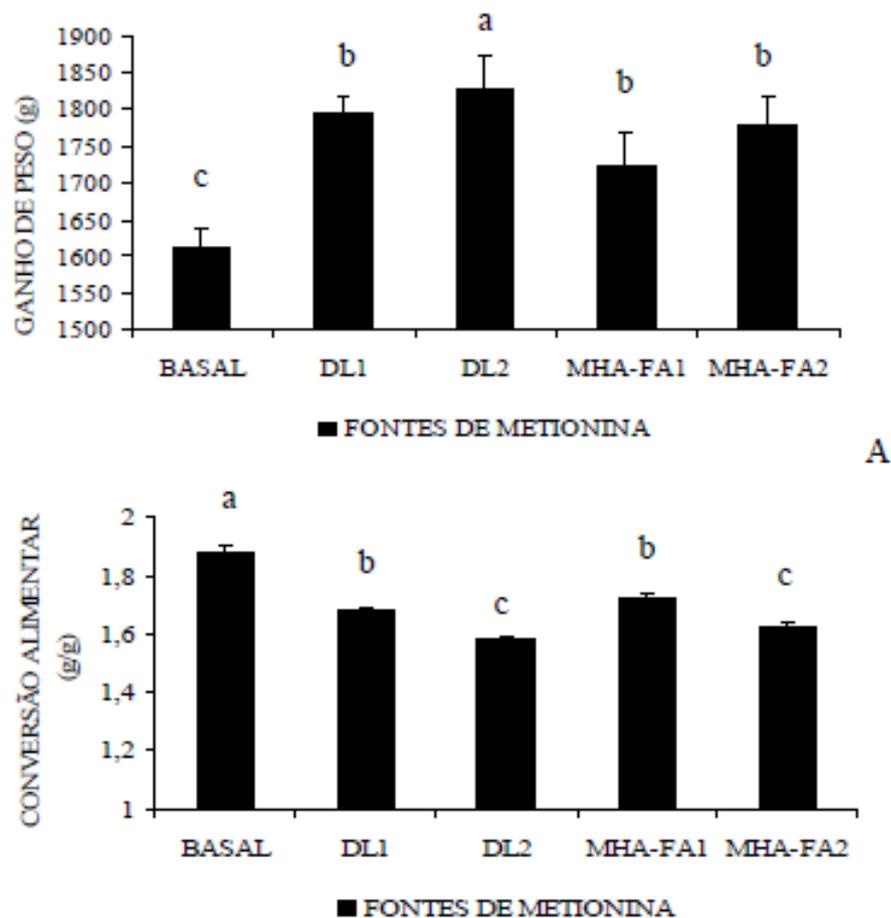


FIGURA 22. RESULTADOS DE GANHO DE PESO (A) E CONVERSÃO ALIMENTAR (B) DE FRANGOS DE CORTE RECEBENDO DIETA BASAL OU COM SUPLEMENTAÇÃO DE DUAS FONTES E DOIS NÍVEIS DE METIONINA. OS RESULTADOS SÃO APRESENTADOS COMO

MÉDIAS *A POSTERIORI* E SEUS DESVIOS PADRÕES REPRESENTADOS PELAS BARRAS VERTICAIS. LETRAS DIFERENTES REPRESENTAM DIFERENÇAS ESTATÍSTICAS PELO INTERVALO DE 95% DE CREDIBILIDADE.

FONTE: DEL VASCO, 2012.

A suplementação das fontes de metionina em qualquer um dos níveis avaliados garantiu melhor ganho de peso para as aves, sendo o segundo nível de DL-metionina o que proporcionou melhores resultados. Não constatou-se diferença entre os níveis de suplementação de MHA-FA sobre o ganho de peso. A conversão alimentar também foi melhorada com a suplementação de metionina, não tendo havido, dentro de cada nível, diferença entre as fontes de suplementação (DEL VASCO, 2012).

Del Vasco (2012) avaliou, no mesmo estudo, a expressão de mRNA da UCP (proteína desacopladora), mRNA ANT (transportador de nucleotídeos de adenina) e mRNA COXIII (citocromo c oxidase subunidade III) e o desempenho de frangos de corte alimentados com duas fontes e dois níveis de metionina comerciais.

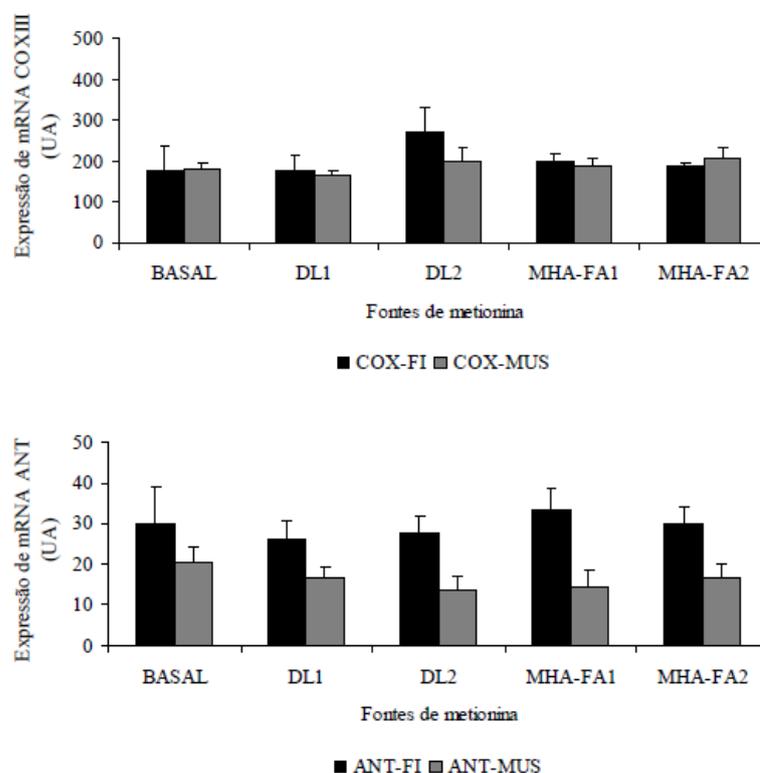


FIGURA 23. EXPRESSÃO DE MRNA COX III (A) E MRNA ANT (B) NO FÍGADO E MÚSCULO DE FRANGOS DE CORTE RECEBENDO DIETA BASAL OU COM SUPLEMNTAÇÃO DE DUAS FONTES E DOIS NIVEIS DE METIONINA. OS RESULTADOS SÃO APRESENTADOS COM

MÉDIAS A POSTERIORI E SES DESVIOS PADRÕES APRESENTADOS PELAS BARRAS VERTICAIS.

FONTE: DEL VASCO, 2012.

A suplementação com metionina garantiu melhor desempenho das aves, sendo o segundo nível de suplementação de ambas as fontes, o responsável por animais mais eficientes, os resultados desse estudo são um ponto de partida para novos trabalhos (DEL VASCO, 2012).

### 3.11 AMINOÁCIDOS

O trabalho de Rojas (2012) avaliou a suplementação de aminoácidos (AA) sintéticos sobre dietas com baixo nível protéico, com diferentes relações de glicina+serina:lisina (Gly+Ser:Lys) digestível (dig) sobre o desempenho, parâmetros séricos, empenamento e características da cama de frangos de corte na fase inicial.

Os tratamentos: T1- dieta controle a base de milho e farelo de soja formulada com 22% de PB (Gly+Ser:Lys de 147%); T2 - redução de dois pontos percentuais (p.p) da PB, suplementada com Val (Gly+Ser:Lys de 137%); T3 - semelhante ao T2, porém adicionou-se Gly (Gly+Ser:Lys de 147%); T4 – redução de três p.p da PB, suplementada com Val, Ile e Arg (Gly+Ser:Lys de 127%); T5 e T6 – semelhantes ao T4, no entanto, a Gly foi adicionada (Gly+Ser:Lys de 137 e 147%, respectivamente). Água e ração foram fornecidas à vontade em um programa de alimentação dividido em duas fases, sendo a inicial (1 a 21 dias de idade), e a de crescimento (22 a 42 dias de idade). As aves receberam as dietas experimentais até os 21 dias de idade e uma dieta convencional até os 42 dias (ROJAS, 2012).

Tratamentos	Gly+Ser: Lys (%)	Ganho de peso (g)	Consumo de ração (g)	Conversão alimentar (g/g) <sup>1</sup>
<b>1 a 7 dias</b>				
T1: Controle (22% PB)	147	127,64±4,42	155,72±3,05	1,222±0,020 <sup>a</sup>
T2: -2 p.p PB	137	138,12±3,55	170,96±4,97	1,238±0,017 <sup>ab</sup>
T3: -2 p.p PB	147	130,13±3,41	159,18±4,77	1,223±0,022 <sup>a</sup>
T4: -3 p.p PB	127	123,21±3,09	165,58±1,82	1,346±0,030 <sup>b</sup>
T5: -3 p.p PB	137	131,81±0,91	160,27±1,20	1,216±0,013 <sup>a</sup>
T6: -3 p.p PB	147	124,94±2,89	161,90±1,13	1,298±0,034 <sup>ab</sup>
CV (%)		5,01	3,94	3,68
<b>1 a 21 dias</b>				
T1: Controle (22% PB)	147	829,06±8,47	1196,33±2,37	1,444±0,016 <sup>a</sup>
T2: -2 p.p PB	137	797,80±27,17	1214,37±27,04	1,525±0,022 <sup>ab</sup>
T3: -2 p.p PB	147	793,76±11,20	1174,63±11,91	1,480±0,008 <sup>a</sup>
T4: -3 p.p PB	127	751,10±13,50	1213,46±13,05	1,616±0,023 <sup>b</sup>
T5: -3 p.p PB	137	773,91±19,55	1182,31±12,10	1,530±0,027 <sup>ab</sup>
T6: -3 p.p PB	147	770,68±18,01	1158,94±16,32	1,505±0,014 <sup>a</sup>
CV (%)		4,71	2,81	2,66

<sup>ab</sup> Médias com letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey (P < 0,05).

<sup>1</sup> valores corrigidos pela mortalidade.

FIGURA 24. DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE ALIMENTADOS COM DIETAS BAIXAS EM PB CONTENDO DIFERENTES RELAÇÕES DE GLY+SER:LYS DIG DURANTE A FASE DE 1 A 7 E 1 A 21 DIAS DE IDADE.

FONTE: ROJAS, 2012.

Tratamentos	Gly+Ser: Lys (%)	Dorso	Asa	Perna	Peito
<b>21 dias</b>					
T1: Controle (22% PB)	147	2,96±0,22	3,60±0,23	3,16±0,10	3,56±0,12
T2: -2 p.p PB	137	3,40±0,30	3,60±0,28	3,36±0,18	3,64±0,26
T3: -2 p.p PB	147	3,12±0,25	3,40±0,21	3,16±0,16	3,48±0,05
T4: -3 p.p PB	127	3,04±0,40	3,48±0,36	3,12±0,40	3,16±0,29
T5: -3 p.p PB	137	2,96±0,26	3,40±0,32	3,16±0,21	3,44±0,24
T6: -3 p.p PB	147	3,36±0,09	3,76±0,17	3,64±0,21	3,68±0,17
CV (%)		11,47	12,94	10,76	11,30
<b>28 dias</b>					
T1: Controle (22% PB)	147	4,28±0,14	4,84±0,07	4,56±0,17	4,96±0,04
T2: -2 p.p PB	137	4,64±0,22	4,92±0,08	4,68±0,10	4,96±0,04
T3: -2 p.p PB	147	4,56±0,10	5,00±0,00	4,76±0,12	4,88±0,12
T4: -3 p.p PB	127	4,36±0,26	4,80±0,13	4,68±0,14	4,76±0,19
T5: -3 p.p PB	137	4,60±0,13	4,92±0,08	4,60±0,11	4,92±0,08
T6: -3 p.p PB	147	4,84±0,10	5,00±0,00	4,96±0,04	4,92±0,05
CV (%)		8,24	3,44	5,67	4,71

Teste de Tukey (p > 0,05).

<sup>1</sup>Escore de 0 a 5, -1= baixo empenamento; -5= alto empenamento

FIGURA 25. ESCORE DE ENPENAMENTO DE FRANGOS DE CORTE ALIMENTADOS COM DIETAS BAIXAS EM PB CONTENDO DIFERENTES RELAÇÕES DE GLY+SER:LYS DIG AOS 21 E 28 DIAS DE IDADE.

FONTE: ROJAS, 2012.

A suplementação de AAE (aminoácidos essenciais), mantendo relações de Gly+Ser:Lys dig não inferiores de 137%, permite reduzir a PB (Gly+Ser:Lys de 147%) da dieta em três p.p sem comprometer o desempenho, empenamento nem os parâmetros séricos de frangos de corte na fase inicial, ao mesmo tempo, que também promove a redução da excreção do nitrogênio e emissão de amônia da cama (ROJAS, 2012).

Rojas, (2012) buscou, no mesmo estudo, determinar as exigências de glicina+serina (Gly+Ser) digestível (dig) em dietas com baixo teor de PB e, com níveis adequados e em excesso de treonina (Thr) dig para frangos de corte na fase inicial. Para tanto, realizou tratamentos de quatro níveis de Gly+Ser dig (1,67; 1,81; 1,95 e 2,09%) e dois níveis de Thr dig (0,83 e 0,96%), correspondentes ao 100 e 115% das exigências de Thr, respectivamente. Conforme demonstrado abaixo:

Gly+Ser dig (%)	Thr dig (%)	Custo ração (R\$/kg) <sup>1</sup>	Custo em ração (R\$/kg PV)	IEE (%)	IC (%)
1,67	0,83	0,748	1,143 <sup>a</sup>	100,00	100,00
1,81	0,83	0,781	1,175 <sup>ab</sup>	97,34	102,73
1,95	0,83	0,813	1,172 <sup>ab</sup>	97,59	102,47
2,09	0,83	0,844	1,277 <sup>c</sup>	89,51	111,72
1,67	0,96	0,760	1,153 <sup>a</sup>	99,19	100,82
1,81	0,96	0,793	1,225 <sup>bc</sup>	93,34	107,13
1,95	0,96	0,825	1,266 <sup>c</sup>	90,33	110,70
2,09	0,96	0,856	1,333 <sup>d</sup>	85,80	116,56
CV		-	2,16	-	-

<sup>abcd</sup> Médias com letras diferentes na mesma coluna são significativamente diferentes pelo teste de Tukey (P < 0,05).

<sup>1</sup> Milho e farelo de soja - preço cotado no Estado do Paraná no mês de dezembro de 2011 (SEAB, 2011).

FIGURA 26. CUSTO MÉDIO EM RAÇÃO POR KG DE FRANGO VIVO, ÍNDICE MÉDIO DE CUSTO E ÍNDICE DE EFICIÊNCIA ECONÔMICA DE FRANGOS DE CORTE ALIMENTADOS COM DIETAS BAIXAS EM PB CONTENDO DIFERENTES NÍVEIS DE GLY+SER E THR DIG AOS 21 DIAS DE IDADE.

FONTE: ROJAS, 2012.

Nesse trabalho, ficou demonstrado que a suplementação de AAE e Gly em dietas com redução dos níveis protéicos é uma estratégia nutricional relevante para reduzir a poluição ambiental, sem interferir no desempenho produtivo das aves. A Gly é um AA que pode ser utilizado na síntese de proteínas ou como fonte de

nitrogênio não específico para a síntese de AANE, caso seja metabolicamente requerido, portanto, pode ser desnecessária a suplementação de outros AANE quando a Gly é suplementada na dieta. Porém, futuras pesquisas são necessárias a fim de validar a implementação desta estratégia nutricional na indústria, pois deve ser demonstrado um benefício econômico relevante para sua aplicação, desde que não comprometa o desempenho produtivo das aves nem gere efeitos adversos ambientais (ROJAS, 2012).

### 3.12 BEM-ESTAR

O trabalho de Sans (2012) contribuiu para o conhecimento de questões de bem-estar de frangos de corte sob diferentes modos de criação. Assim, há uma comparação entre o sistema caipira efetuado por meio de um protocolo de bem-estar animal, e o sistema industrial para verificação de qual é o grau de bem-estar para os frangos de corte de cada sistema.

As mensurações efetuadas na granja com resultados sobre o Bem-Estar das aves na granja foram:

- número de bebedouros 93 (41-100) para o sistema caipira e 87 (82-100) para o sistema industrial;
- limpeza de penas 100 (95-100) e 59 (39-70), poeira 53 (20-53) e 78 (53-78);
- qualidade da cama 34 (14-67) e 100 (34-100);
- aves ofegantes ou amontoadas 100 (100-100) e 29 (19-69);
- densidade de criação 56 (26-88) e 53 (47-64);
- claudicação 81 (62-98) e 19 (18-23);
- lesão de jarrete 93 (83-99) e 37 (25-48);
- pododermatite 35 (8-70) e 26 (7-30);
- mortalidade 2,0% (1,4-7,2%) e 4,7% (2,2-6,5%);
- eliminação 0,0% (0,0-2,2%) e 0,6% (0,2-1,7%); e
- teste de distância de fuga 70 (25-100) e 99 (69-100) (SANS, 2012).

Algumas diferenças observadas foram destacadas, caracterizando o sistema caipira em uma produção pequena quando comparada à industrial, conforme segue:

Características do sistema	Caipira		Média	Industrial
	Região A	Região B		
Número médio de aves no momento da visita	290±119	5859±2349	3074±3328	12859±2813
Tamanho médio do galpão (m <sup>2</sup> )	52±2	398±172	225±216	1202±273
Tamanho médio da área externa (m <sup>2</sup> )	1302±855	1756±1041	1529±930	0,0±0,0
Densidade da área externa (m <sup>2</sup> /aves)	0,3±0,1	0,3±0,1	0,3±0,1	0,0±0,0
Idade média das aves ao abate (dias)	127±0	70±2	99±30	40±3
Peso médio das aves ao abate (kg)	2,9±0,2	2,2±0,1	2,5±0,4	2,5±0,2

FIGURA 27. MÉDIA+ DESVIO PADRÃO DE CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA CAIPIRA NO ESTADO DO PARANÁ E INDUSTRIAL DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, AVALIADOS DE JULHO A OUTUBRO DE 2011.

FONTE: SANS, 2012.

Princípios de BEA	CrITÉRIOS de BEA	Mensurações de BEA	Local de avaliação
Boa alimentação	Ausência de sede prolongada	Número de bebedouros	Granja
	Ausência de fome prolongada	Caquexia	Frigorífico
Bom alojamento	Conforto para descansar	Limpeza de penas, poeira e qualidade da cama	Granja
	Conforto térmico	Aves ofegantes ou amontoadas	Granja
	Facilidade de movimentação	Densidade de criação	Granja
Boa saúde	Ausência de ferimentos	Claudicação, lesão de jarrete e pododermatite	Granja
	Ausência de doenças	Bolha de peito	Frigorífico
		Mortalidade e eliminação	Granja
		Ascite e abscessos	Frigorífico
Comportamentos apropriados	Boa relação ser humano-animal	Teste de distância de fuga	Granja
	Estados emocionais positivos	Avaliação comportamental qualitativa	Granja

FIGURA 28. PRINCIPIOS, CRITÉRIOS E MENSURAÇÕES DE BEM-ESTAR ANIMAL (BEA) DO PROTOCOLO WELFARE QUALITILY® POULTRY WELFARE ASSESSMENT.

FONTE: SANS, 2012.

O grau de bem-estar para frangos do sistema caipira foi melhor para caquexia, limpeza de penas, aves ofegantes, claudicação, lesão de jarrete, pododermatite, mortalidade, eliminação e ascite. Para os frangos do sistema industrial foi melhor para poeira, qualidade da cama, bolha de peito, abscessos, teste de distância de fuga e avaliação comportamental qualitativa. A pododermatite foi crítica em ambos os sistemas. Conforme imagens abaixo:

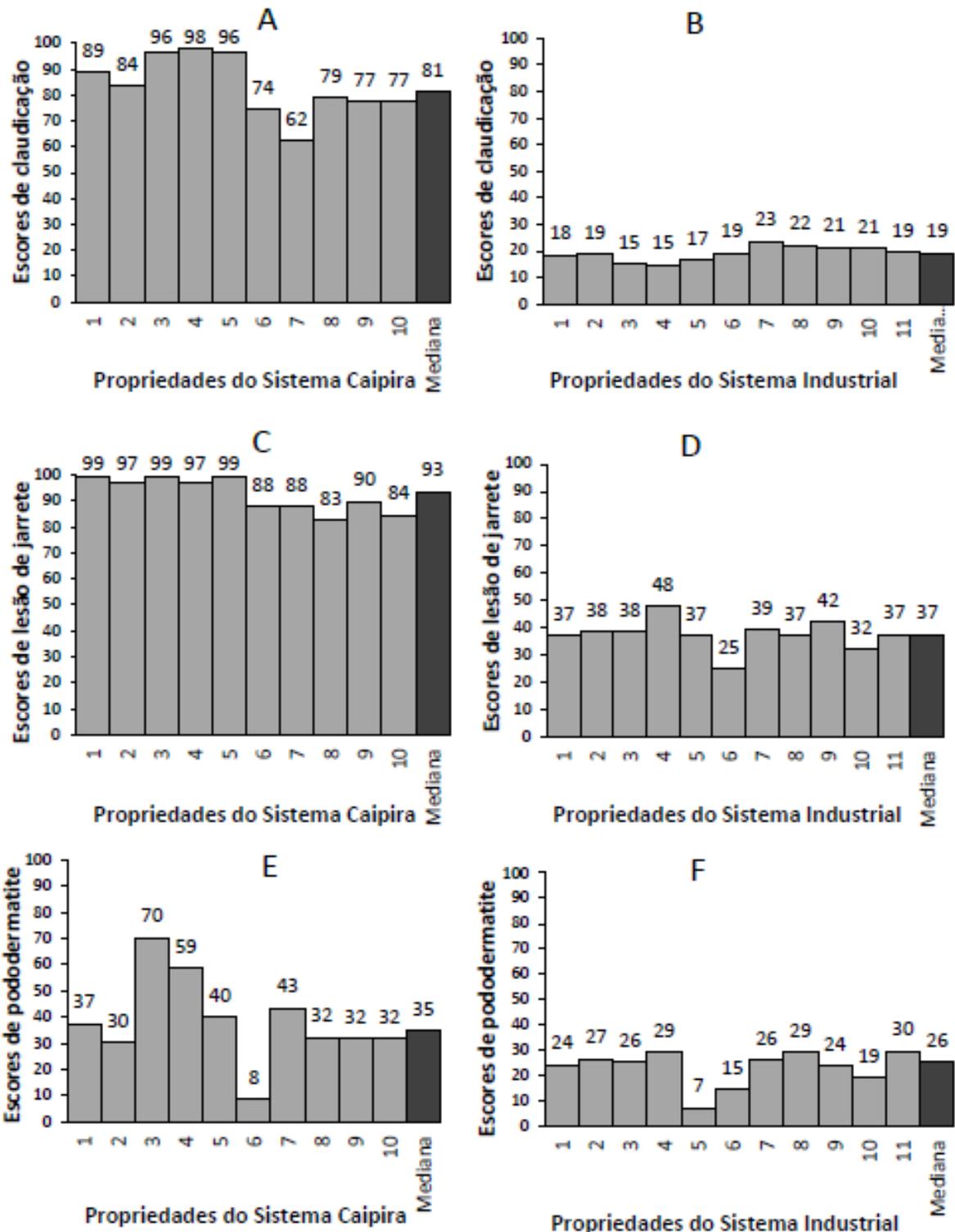


FIGURA 29. ESCORES E MEDIANAS PARA AVALIAÇÃO DE BEM-ESTAR DE FRANGOS DE CORTE NO SISTEMA CAIPIRA NO ESTADO DO PARANÁ E INDUSTRIAL NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL- CLAUDICAÇÃO, LESÃO DE JARRETE E PODODERMATITE.

FONTE: SANS, 2012.

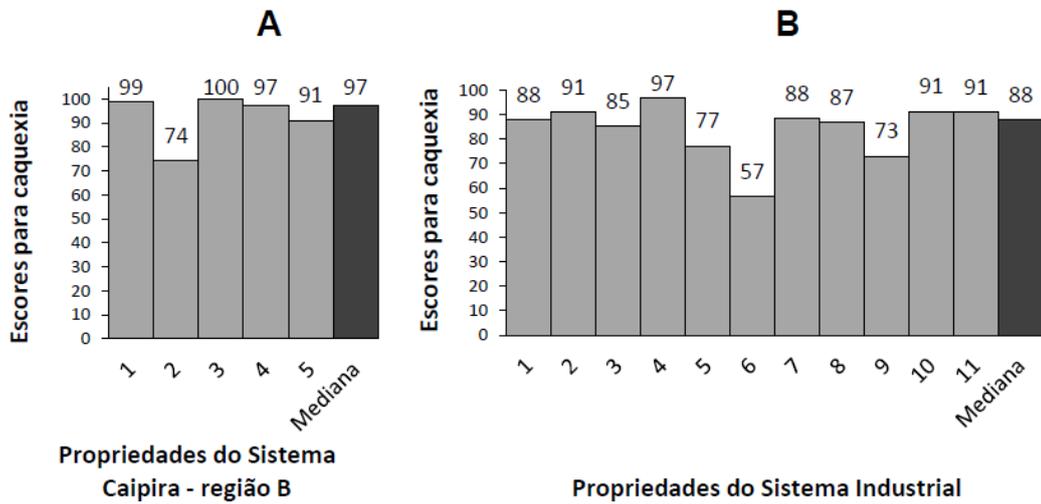


Figura 30. Escores e medianas para avaliação de bem-estar de frangos de corte no sistema caipira no estado do Paraná e industrial no estado do Rio Grande do Sul- Caquexia.

Fonte: Sans, 2012.

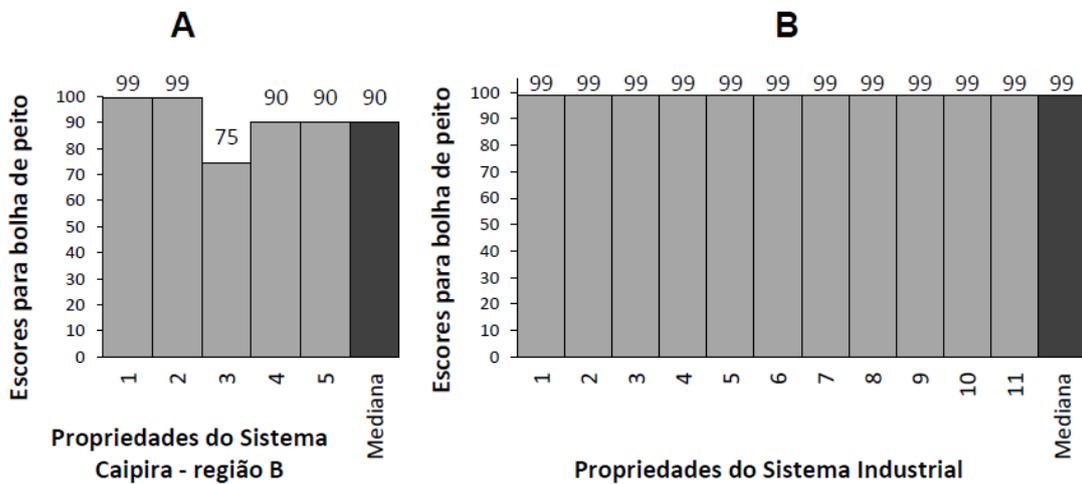


FIGURA 31. ESCORES E MEDIANAS PARA AVALIAÇÃO DE BEM-ESTAR DE FRANGOS DE CORTE NO SISTEMA CAIPIRA NO ESTADO DO PARANÁ E INDUSTRIAL NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL- BOLHA DE PEITO.

FONTE: SANS, 2012.

Os dois sistemas apresentam pontos que necessitam melhoria em relação ao bem-estar dos frangos de corte. As situações de manejo de cada sistema pode ser revista e melhorada em prol dos animais e daqueles que trabalham com estes. As pesquisas podem ser voltadas para efetivar melhorias da saúde física e psicológica das aves e em ambientes que proporcionem, independentemente do tempo de criação, uma vida saudável para as aves de produção (SANS, 2012).

### 3.13 MELHORAMENTO

O trabalho de Fornari (2012) explicita que os critérios de seleção em um programa de melhoramento devem garantir a renovação dos plantéis, sem que ocorra a seleção excessiva para algumas características em detrimento de outras. A seleção de aves com alta taxa de crescimento, mas sem uma estrutura óssea adequada, resultou em aumentos na ocorrência de problemas locomotores.

Para tanto, avaliou-se condições de amplificação por PCR em 16 fragmentos dos genes calbidina, fator de transcrição "*runt-related*", osteopontina, osteoprotegerina, proteína morfogênica óssea dois, sialoproteína óssea e osteopontina. Variações na concentração de MgCl<sub>2</sub> e alterações na temperatura de anelamento dos *primers* foram avaliadas. Dos 16 conjuntos de *primers*, 11 tiveram suas condições de amplificação estabelecidas. Dez foram selecionados para a reação de sequenciamento em amostras de DNA de 5 aves de uma linhagem de postura e 10 aves de uma linhagem de corte, pertencentes ao programa de melhoramento genético de aves da Embrapa Suínos e Aves (FORNARI, 2012).

Conforme esquema abaixo:

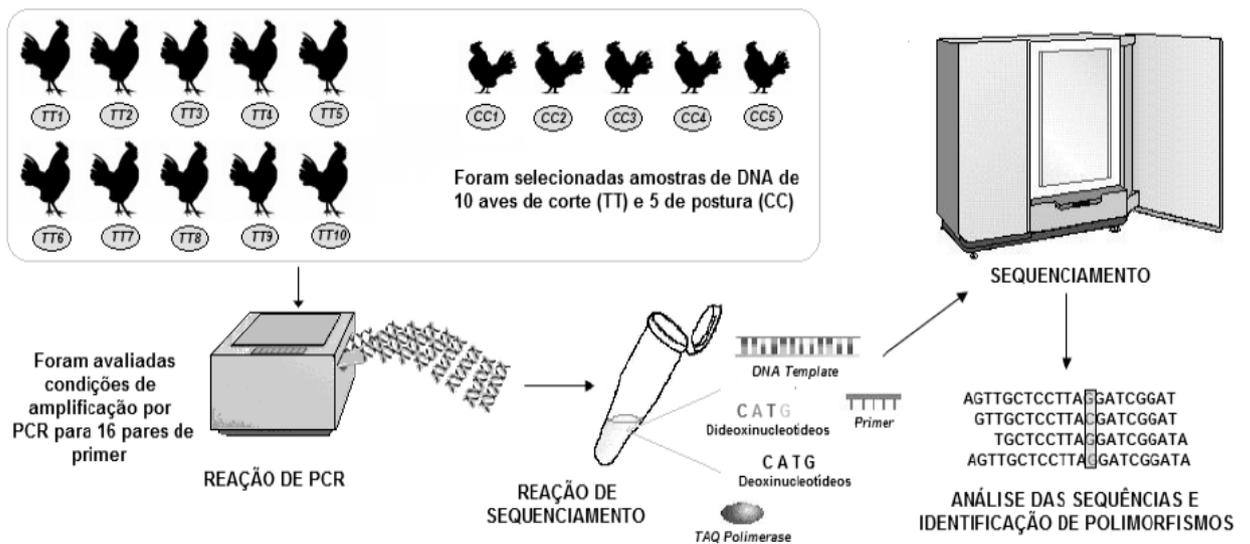


FIGURA 32. PRINCIPAIS ETAPAS ENVOLVIDAS NO SEQUENCIAMENTO E IDENTIFICAÇÃO DE POLIMORFISMOS.

FONTE: FORNARI, 2012.

Segundo Fornari (2012) ocorreu associação significativa entre características de desempenho, carcaça e estrutura óssea e o SNP OPG G217C no gene osteoprotegerina, entre as quais, peso ao nascer, peso aos 42 dias, peso das asas e resistência a flexão da tíbia. Ocorreu associação entre características de desempenho, carcaça e estrutura óssea e o SNP IBSP A211G no gene sialoproteína óssea, entre elas: peso aos 41 dias, peso das asas, peso do osso do peito e espessura da tíbia. O efeito dos SNPs OPG G217C e A211G foi influenciado pelo sexo das aves, com resultados significativos especialmente para fêmeas da população referência TT, conforme imagem abaixo:

Característica	<i>P-value</i>	Sexo	Efeito aditivo	Erro padrão
Peso aos 41 dias (g)	0.03	Macho	-13.01	22.26
		Fêmea	52.62	20.67
Peso coração (g)	0.009	Macho	-0.23	0.19
		Fêmea	0.42	0.17
Peso coxa das asas (g)	0.04	Macho	0.58	1.1
		Fêmea	2.64	1.02
Peso filé do peito (g)	0.006	Macho	1.35	1.28
		Fêmea	3.8	1.18
Peso das asas (g)	0.01	Macho	1.39	1.71
		Fêmea	4.58	1.58

\*\* Efeito altamente significativo ( $P < 0.01$ ). \* Efeito significativo ( $P < 0.05$ )

FIGURA 33. VALOR DO P-VALUE, EFEITO ADITIVO ESTIMADO E ERROS PADRÃO PARA CARACTERÍSTICAS COM SIGNIFICÂNCIA PARA O MODELO COM INFLUÊNCIA DO SEXO PARA SNP IBSP A211G.

FONTE: FORNARI, 2012.

Fornari elenca suas principais conclusões:

Polimorfismos foram identificados em nove dos dez fragmentos seqüenciados, sendo um total de noventa e dois polimorfismos de base única (SNP) e uma inserção de cinco nucleotídeos. Houve associação significativa para características de desempenho, carcaça e estrutura óssea no SNP OPG G217C, entre as quais, peso ao nascer, peso aos 42 dias, peso das asas e resistência a flexão da tibia em aves da população referencia TT. Houve associação significativa para características de desempenho, carcaça e estrutura óssea no SNP IBSP A211G entre as quais, peso aos 41 dias, peso das asas, peso do osso do peito e espessura da tibia em aves da população referencia TT. O efeito dos SNPs estudados foi influenciado pelo sexo das aves, cujos resultados significativos se referem especialmente as fêmeas da população referencia TT. Os genes estudados representam potenciais marcadores para características envolvidas com o desenvolvimento da estrutura óssea em aves (FORNARI, 2012, p.120).

Os resultados deste trabalho corroboram evidencias descritas em pesquisas que envolvem a investigação deste gene em humanos, sobre características relacionadas com a aspectos ósseos, acarretando na possibilidade de usar SNPs deste gene como marcadores para a estrutura óssea de aves. Esse estudo contribuirá para redução dos impactos da exploração avícola sobre o bem-estar das aves, e seu melhoramento genético (FORNARI, 2012).

Os marcadores avaliados nesse estudo poderão ser incorporados em programas de melhoramento genético de aves por meio de diferentes métodos de seleção assistida por marcadores, uma vez que seus efeitos sejam validados nas linhas puras onde se praticara a seleção. Uma possível estratégia de uso dos marcadores na avaliação genética seria o diagnóstico dos alelos favoráveis a melhoria da qualidade óssea nas aves candidatas a seleção, permitindo o descarte precoce dos animais que não contribuem para melhoria dessas características na população, e assim, diminuir o custo com seleção e permitir a obtenção de ganhos genéticos mais rápidos para esses aspectos, melhorando também o bem-estar animal (FORNARI, 2012).

### 3.14 VITAMINA E

O trabalho de Urso (2012) avaliou diferentes níveis de vitamina E e diferentes fontes de selênio em rações de matrizes de frango de corte sobre o desempenho produtivo e as características de ovos incubáveis. Para tanto, utilizou-se 640 fêmeas e 64 machos de matrizes de corte da linhagem Cobb 500 criados no período de 22 a 52 semanas de idade. Com quatro tratamentos e oito repetições de vinte fêmeas e dois machos, decomposto em um modelo fatorial com dois níveis de vitamina E, (30 e 120 mg/kg) e duas fontes de selênio (selenito de sódio e zinco-L-selenometionina).

Conforme demonstrado nas figuras abaixo:

<b>Tratamento</b>	<b>Suplementação de Vitamina E</b>	<b>Fonte de Selênio</b>
1	30 mg/kg de ração	0,40 mg/kg Se - Selenito de sódio
2	120 mg/kg de ração	0,40 mg/kg Se - Selenito de sódio
3	30 mg/kg de ração	0,40 mg/kg Se - Zn-L-Selenometionina
4	120 mg/kg de ração	0,40 mg/kg Se - Zn-L-Selenometionina

Figura 34. Tratamentos experimentais.

Fonte: Urso, 2012.

Idade semanas	Ração grama/dia/ave	Idade semanas	Ração grama/dia/ave	Idade Semanas	Ração grama/dia/ave
22	117	32	162	42	155
23	117	33	161	43	154
24	122	34	161	44	153
25	130	35	160	45	152
26	137	36	159	46	151
27	149	37	158	47	150
28	160	38	158	48	150
29	162	39	157	49	149
30	162	40	156	50	148
31	162	41	155	51	147

FIGURA 35. QUANTIDADE DE RAÇÃO FORNECIDA DE ACORDO COM A IDADE DAS MATRIZES.  
FONTE: URSO, 2012.

Urso (2012) afirma que não ocorreu alteração na produção de ovos pela variação dos níveis de vitamina E ou fontes de selênio na ração ( $P>0,05\%$ ). Foi verificada redução na viabilidade do plantel, quando as matrizes receberam ração contendo 120 mg/kg de vitamina E. A suplementação com zinco-L-selenometionina aumentou o percentual de ovos deformados. Os pesos do ovo, casca e albúmen foram maiores ( $P<0,05\%$ ) quando as reprodutoras receberam ração contendo zinco-L-selenometionina com 120mg/kg de vitamina E. O aumento do nível de vitamina E e o uso de zinco-L-selenometionina não melhoram o desempenho produtivo de matrizes de frango de corte, mas alteram as características do ovo.

		Ovo (g)	Gema (g)	Casca (g)	Albúmen (g)
Vitamina E	30 mg/kg	65,36	18,72	6,35	40,30
	120 mg/kg	65,41	18,73	6,36	40,32
Selênio	Selenito de sódio	65,08	18,66	6,33	40,09
	Selenometionina	65,68	18,79	6,39	40,52
CV(%)		1,90	2,73	2,72	2,38
<b>Probabilidades</b>					
Vitamina E (A)		0,7566	0,9678	0,5864	0,8762
Fonte Selênio(B)		0,0040	0,0502	0,0139	0,0101
A X B		0,0016	0,7960	0,0201	0,0006

FIGURA 36. MÉDIA DO PESO DO OVO, CASCA, GEMA E ALBÚMEN DA PRODUÇÃO DE 1 DIA, ÀS 28, 32, 37, 40, 45,, 47 E 50 SEMANAS DE IDADE DAS MATRIZES ALIMENTADAS COM RAÇÃO CONTENDO DUAS CONCENTRAÇÕES DE VITAMINA E E SELÊNIO DE DUAS FONTES DISTINTAS.

FONTE: URSO, 2012.

### Segundo Urso:

A taxa de postura de matrizes de frango de corte não é afetada pelo aumento do nível de vitamina E nas rações e pela substituição de selenito de sódio pela Zinco-L-selenometionina. O uso de até 120 mg/kg de vitamina E, ou o emprego de Zinco-L-selenometionina na ração não promove aumento na produção percentual de ovos incubáveis. Entretanto, melhorias nas características físicas do ovo podem ser promovidas com o uso de 120 mg/kg, em rações contendo Zinco-L-selenometionina como fonte de selênio (URSO, 2012, p.44).

		25 a 28	29 a 34	35 a 39	40 a 45	46 a 51
		Semanas	Semanas	Semanas	Semanas	Semanas
Vitamina E	30 mg/kg	59,54	90,19	84,08	77,01	71,71
	120 mg/kg	59,69	88,85	83,21	76,15	70,00
Selênio	Selenito de sódio	58,66	89,12	83,54	76,05	70,16
	Selenometionina	60,59	89,92	84,77	77,11	71,55
Vitamina E X	30 x SS	57,41	89,97	84,52	76,87	71,51
	30 X SM	61,67	90,41	85,07	77,16	71,91
Selênio	120 X SS	59,90	88,27	82,55	75,24	68,82
	120 X SM	59,48	89,42	83,88	77,06	71,18
CV(%)		5,05	3,56	3,36	2,98	3,39
Probabilidades						
Vitamina E (A)		0,9257	0,2174	0,1467	0,4077	0,1400
Fonte Selênio (B)		0,2166	0,4474	0,4110	0,2797	0,2230
A X B		0,1387	0,7464	0,7609	0,4330	0,3863

FIGURA 37. PERCENTUAL DE POSTURA, EM DIFERENTES PERÍODOS DE PRODUÇÃO, DE MATRIZES DE CORTE ALIMENTADAS COM RAÇÃO CONTENDO DOIS NÍVEIS DE VITAMINA E E SELÊNIO DE FONTES DISTINTAS.

FONTE: URSO, 2012.

Urso (2012) conclui que a taxa de eclosão é melhorada com suplementações de Zinco-L-selenometionina como fonte de selênio e 120 mg/kg de vitamina E na ração de matrizes de frango de corte de 29 semanas de idade. A suplementação de vitamina E (120mg/kg) melhorou a taxa de eclosão no período de 29 a 48 semanas de idade das matrizes. A utilização de Zinco-L-selenometionina em rações de matrizes de corte acarreta aumento no peso dos pintainhos e no percentual de gema

residual ao nascimento. A janela de nascimento não foi afetada pelo aumento, em até 120 mg/kg de vitamina E ou pelas fontes de selênio.

### 3.15 VITAMINA D

O trabalho de Garcia (2012) avaliou o efeito de metabólitos da vitamina D na alimentação de frangos de corte sobre o desempenho, parâmetros ósseos e qualidade de carne. Para tanto, utilizou-se 952 pintos de corte de um dia de idade, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos, sete repetições e 34 aves por unidade experimental. Os tratamentos foram constituídos por quatro diferentes fontes de vitamina D: D3, 25(OH)D3, 1,25(OH)2D3, e 1 $\alpha$ (OH)D3, incluídas na dieta fornecendo 2000 e 1600 UI de vitamina D nas fases inicial e crescimento, respectivamente. Conforme imagem abaixo:

Ingredientes (%)	1-7 Dias	8-21 Dias	22-42 Dias
Milho	54,81	58,06	62,74
F. Soja	37,31	34,54	29,06
Fosfato Bicalcico	1,89	1,75	1,54
Calcário	0,84	0,81	0,75
Óleo de soja	2,92	2,96	3,99
Sal comum	0,300	0,300	0,300
DL-metionina 99%	0,356	0,244	0,227
L-lisina 78%	0,341	0,185	0,222
L-treonina 99%	0,134	0,048	0,054
Supl. Min e Vitam. <sup>1,2</sup>	0,400	0,400	0,400
Inerte <sup>3</sup>	0,700	0,700	0,700
<b>TOTAL</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>
<b>Composição calculada</b>			
Energia Met. (kcal/kg)	2950	2959	3125
Proteína bruta (%)	22,04	20,79	18,72
Lisina digestível (%)	1,330	1,146	1,045
Met + Cis digestível (%)	0,944	0,814	0,753
Triptofano digestível (%)	0,242	0,228	0,200
Treonina digestível (%)	0,865	0,746	0,679
Valina digestível (%)	0,912	0,870	0,781
Arginina digestível (%)	1,391	1,314	1,156
Cálcio (%)	0,939	0,884	0,794
Fósforo disponível (%)	0,470	0,442	0,396
Sódio (%)	0,138	0,138	0,138
BED <sup>4</sup>	210	200	177

<sup>1</sup> Suplemento Vitamínico Inicial (Conteúdo por kg de premix): Vit. A 2.916.667,00 UI; Vit. E 8.750,00 mg; Vit. K3 433.333 mg; Vit. B1 468.333 mg; Vit. B2 1.333.334 mg; Vit. B12 4.166.667 mcg; Niacina 8.983.333 mg; Acido Pantoténico 3.166.666 mg; Acido Fólico 300,00 mg; Antioxidante 1.950,00; Veículo q.s.p. 1.000,00 g.

<sup>2</sup> Suplemento Vitamínico de Crescimento (Conteúdo por kg de premix): Vit. A 2.250.000,00 UI; Vit. E 7.000,000 mg; Vit. K3 455,00 mg; Vit. B1 343,000 mg; Vit. B2 1.000,00 mg; Vit. B12 7.000,00 mcg; Niacina 7.105,00 mg; Acido Pantoténico 2.612,50 mg; Acido Fólico 160,00 mg; Antioxidante 1.200,00; Veículo q.s.p. 1.000,00 g.

<sup>3</sup> Mistura mineral (Conteúdo por kg de premix): Ferro 12.600,000 mg; Cobre 3.073,000 mg; Sódio 248,00 mg; Zinco 12.600,000 mg; Manganês 15.004,000 mg; Selênio 61,2000 mg; Cobalto 50,400 mg; Veículo q.s.p. 1.000,00 g.

<sup>4</sup> As vitaminas D3, 25(OH)D3, 1,25(OH)2D3, 1-Alpha-D3, foram incluídas em substituição ao inerte: 2000 UI e 1600, para fase inicial e de crescimento, respectivamente.

<sup>5</sup> Balança Eletroanalítica da dieta

FIGURA 38. COMPOSIÇÃO PERCENTUAL E CALCULADA DAS RAÇÕES EXPERIMENTAIS DE 1 A 7 DIAS, 8 A 21 DIAS E 22 A 42 DIAS DE IDADE.

FONTE: GARCIA, 2012.

O peso médio, a conversão alimentar e o ganho de peso durante todos os períodos de criação foram menores nos animais alimentados com 1 $\alpha$ (OH)D3 quando comparados aos demais tratamentos ( $p < 0,05$ ). Para diâmetro, resistência óssea, índice de seedor, cinzas e cálcio e fósforo nos ossos não foram observados

diferenças ( $p>0,05$ ) entre os tratamentos. A coloração da carne diferiu ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos. Todos os metabólitos utilizados nas dietas, com exceção do  $1\alpha(\text{OH})\text{D}_3$  apresentaram bom desempenho e qualidade dos ossos, no entanto influenciaram alguns aspectos da qualidade de carne (GARCIA, 2012). Conforme figura abaixo:

	$\text{D}_3$	25-OHD <sub>3</sub>	1,25(OH) <sub>2</sub> D <sub>3</sub>	$1\alpha(\text{OH})\text{D}_3$	CV %
1 a 7 dias					
Peso médio (g)	181,69±1,34 a	181,39±2,24 a	184,54±1,23 a	161,29±1,35 b	2,37
Ganho de peso (g)	135,60±1,33 a	135,3±2,24 a	138,37±1,26 a	115,13±1,33 b	3,21
Consumo (g)	167,15±1,34 a	163,53±0,99 a	167,66±1,26 a	154,04±1,44 b	2,06
Conversão Alimentar (kg/kg)	1,256±0,02a	1,211±0,02 a	1,212±0,01 a	1,339±0,02 b	3,98
1 a 21 dias					
Peso médio (g)	1017,27±17,60 ab	996,10±16,82 a	1054,54±10,60 b	898,43±8,07 c	3,703
Ganho de peso (g)	791,86±15,48 ab	768,63±15,46 a	823,82±10,24 b	691,98±7,22 c	4,339
Consumo (g)	1200,42±22,32 b	1119,42±23,86 a	1246,94±12,62 b	1182,36±20,53 ab	4,525
Conversão Alimentar (kg/kg)	1,517±0,021 a	1,457±0,022 a	1,515±0,024 a	1,712±0,031 b	4,212
1 a 42 dias					
Peso médio (g)	2671,50±9,46 a	2642,14±20,48 a	2710,29±38,31 a	2315,29±20,22 b	2,54
Ganho de peso (g)	2625,50±9,43 a	2596,06±20,47 a	2664,11±38,27 a	2269,12±20,26 b	2,59
Consumo (g)	4547,93±54,77 a	4391,76±44,51 ab	4580,72±47,32 a	4282,67±55,17 b	3,01
Conversão Alimentar (kg/kg)	1,716±0,011 a	1,692±0,009 a	1,716±0,010 a	1,887±0,017 b	1,79

<sup>ab</sup>Médias seguidas por letras diferem entre si ( $p<0,05$ ) pelo teste de Tukey a 5 %.

FIGURA 39. VALORES MÉDIOS DOS PARÂMETROS DE DESEMPENHO ALIMENTADOS COM DIFERENTES FONTES DE VITAMINA D, NOS PERÍODOS DE 1 A 7, 1 A 21 E 1 A 42 DIAS DE IDADE..

FONTE: GARCIA, 2012.

Garcia (2012) conclui que os diferentes metabólitos de vitamina D afetaram positivamente a morfometria intestinal somente na fase inicial, sendo os melhores resultados obtidos pelas aves alimentadas com 1,25-dihidroxicolecalciferol, contudo os parâmetros imunológicos foram similares entre os diferentes metabólitos de vitamina D. Conforme figura abaixo:

	D <sub>3</sub>	25-OHD <sub>3</sub>	1,25(OH) <sub>2</sub> D <sub>3</sub>	1 $\alpha$ (OH)D <sub>3</sub>	CV (%)
Reação interdigital fitohemaglutinina (mm)					
12h	0,238 $\pm$ 0,059	0,211 $\pm$ 0,091	0,253 $\pm$ 0,099	0,243 $\pm$ 0,187	74,568
24h	0,281 $\pm$ 0,040	0,199 $\pm$ 0,042	0,257 $\pm$ 0,093	0,211 $\pm$ 0,106	55,264
48h	0,237 $\pm$ 0,038	0,254 $\pm$ 0,072	0,360 $\pm$ 0,164	0,348 $\pm$ 0,076	76,883
72h	0,347 $\pm$ 0,089	0,377 $\pm$ 0,120	0,613 $\pm$ 0,162	0,624 $\pm$ 0,151	60,403
Atividade fagocítica (AF) de macrófagos e dosagem de óxido nítrico ( $\mu$ m/mL)					
AF (%)	27,78 $\pm$ 1,70	18,01 $\pm$ 2,94	18,72 $\pm$ 3,70	23,06 $\pm$ 2,49	25,733
Óxido Nítrico	37,86 $\pm$ 7,61	68,33 $\pm$ 10,36	50,71 $\pm$ 11,67	50,67 $\pm$ 16,68	48,550
Perfil eritrocítico e leucocítico (%)					
28 dias					
Linfócito	68,83 $\pm$ 1,68	61,90 $\pm$ 2,33	59,01 $\pm$ 2,14	65,17 $\pm$ 3,03	9,552
Heterofilo	29,33 $\pm$ 1,56	29,68 $\pm$ 2,60	32,35 $\pm$ 1,90	27,50 $\pm$ 2,84	19,595
Heter: Linfócito	0,46 $\pm$ 0,04	0,49 $\pm$ 0,06	0,56 $\pm$ 0,06	0,44 $\pm$ 0,07	31,149
Basófilo	2,17 $\pm$ 0,48	1,85 $\pm$ 0,55	2,16 $\pm$ 0,28	1,33 $\pm$ 0,33	57,878
Monócito	2,17 $\pm$ 0,60	3,42 $\pm$ 0,89	3,86 $\pm$ 0,63	3,33 $\pm$ 1,09	64,688
Eosinofilo	2,50 $\pm$ 0,48	3,14 $\pm$ 0,41	2,58 $\pm$ 0,57	2,67 $\pm$ 0,42	43,737
42 dias					
Linfócito	68,94 $\pm$ 5,93	62,03 $\pm$ 4,08	74,79 $\pm$ 2,53	73,25 $\pm$ 3,62	15,850
Heterofilo	22,06 $\pm$ 4,63	19,90 $\pm$ 2,76	14,97 $\pm$ 2,12	16,70 $\pm$ 2,66	44,241
Heter: Linfócito	0,37 $\pm$ 0,12	0,34 $\pm$ 0,07	0,21 $\pm$ 0,03	0,24 $\pm$ 0,04	66,769
Basófilo	1,61 $\pm$ 0,41	2,83 $\pm$ 0,40	2,57 $\pm$ 0,27	1,52 $\pm$ 0,51	49,103
Monócito	2,38 $\pm$ 0,82	6,06 $\pm$ 1,12	5,13 $\pm$ 0,53	4,11 $\pm$ 1,70	64,038
Eosinofilo	2,81 $\pm$ 0,84	3,00 $\pm$ 0,27	1,96 $\pm$ 0,29	2,51 $\pm$ 0,58	52,248

(P>0,05) \*Teste Tukey 5%

FIGURA 40. MÉDIA E ERROS PADRÕES DOS PARÂMETROS IMUNOLÓGICOS EM FRANGOS DE CORTE ALIMENTADOS COM DIFERENTES METABÓLITOS DE VITAMINA D  
 FONTE: GARCIA, 2012.

Os resultados desse estudo demonstram que os diferentes metabólitos da vitamina D constituem uma opção como fonte de vitamina D para frangos de corte, visto que, com exceção do 1 $\alpha$ (OH)D, as outras fontes apresentaram desempenho, qualidade dos ossos e parâmetros imunológicos similares (GARCIA, 2012).

Os metabólitos apresentaram diferenças relevantes para coloração da carne e vilosidades intestinais não pode-se concluir que a vitamina D interfere sobre estes aspectos, assim há a necessidade desses fatores serem mais amplamente estudados. Por exemplo, pode ser mais estudada a atividade dos metabólitos da vitamina D em relação à vitamina D<sub>3</sub>, a fim de reduzir a inclusão destes de modo compatível. Além disso, os diferentes metabólitos apresentaram comportamento semelhante nos aspectos estudados, mostrando eficiência em sua utilização muito semelhante entre as fontes e da forma como foram administrados não atuaram como imunomoduladores (GARCIA, 2012).

#### **4. METODOLOGIA DA PESQUISA**

A metodologia da pesquisa é o levantamento bibliográfico de publicações sobre o frango de corte em 2012, apontando os principais aspectos pesquisados sobre o segmento avícola, uma contextualização do abate de frangos e produção de frangos; e os problemas operacionais do processo de abate de frangos de corte que interferem na qualidade e produtividade do produto final, ou seja, descrever e avaliar os aspectos mais citados nessas pesquisas.

Essa é uma pesquisa descritiva, que busca descrever a realidade no abate de frangos, ou seja, os principais problemas operacionais que afetam a qualidade e produtividade no segmento. As técnicas utilizadas serão a coleta de dados (monografia, relatórios de estágio, dissertações e artigos) publicados. Os aspectos a serem aprofundados são os fatores que interferem na qualidade e produtividade.

A cadeia produtiva de frangos de corte será relatada com a interação dos elos de todo o segmento que formam a cadeia, que funciona e é viável, a interação dos setores de pesquisas, insumos, produção, transformação e distribuição contribuem para o sucesso e o desenvolvimento contínuo da atividade.

#### **5. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O trabalho mostrou a evolução da cadeia produtiva do frango de corte que tem como ponto central e significativo o encurtamento do ciclo de produção e maior eficiência produtiva, ressaltando que a cadeia tem capacidade de elevar a produtividade e reduzir custos ao longo de todo processo da cadeia. O trabalho tem como intuito de aprofundar os conhecimentos dos fatores que geram condenações de carcaças desde a produção das aves até a sua saída do abatedouro. A otimização do abate de aves depende desses fatores serem minimizados.

Os estudos abordados relacionam as causas e os índices de condenações, a fim de buscar mensurar onde acontecem às ocorrências (no campo, no transporte, e no abatedouro), responsabilidades bem definidas na busca de melhores resultados. Demonstrou as questões operacionais e problemas que interferem na qualidade e produtividade de frangos de corte. Os itens relacionados ao pré abate como a ambiência nos aviários citado por MATOS JÚNIOR (2012),

BARBOSA et al (2012) ressaltando a importância do conforto térmico das aves, pois condições inadequadas afetam consideravelmente a produção. Outro item muito importante é jejum é a fase que o frango é retirado do alojamento e transportado até o abatedouro, o jejum pode evitar contaminações e prejuízos nos rendimentos. As questões operacionais do processo de abate de aves, considerando tempos e métodos das operações a fim de minimizar perdas no processo.

Outro item também citado foi a besouro encontrado abundantemente nos aviários *Alphitobius diaperinus*, o cascudinho, que acarreta em prejuízos zootécnicos e sanitários na avicultura mencionado no trabalho de Gazoni et al (2012). O uso de insumos de qualidade, em exemplo o milho citado no estudo de Miglino (2012) e Leal (2012) milhos contaminados com micotoxinas tem influencia na produção de frangos de corte, pois elas alteram a digestibilidade e absorção dos nutrientes prejudicando o desempenho animal.

Outro fator citado no trabalho a administração de aminoácidos, a redução de níveis proteicos como estratégia nutricional relevante para reduzir a poluição ambiental, sem interferir no desempenho produtivo das aves. Além de estudo apresentado por Sans (2012) sobre bem estar animal comparando sistemas de produção diferentes de criação. E a contribuição do melhoramento genético para setor de avicultura com melhoria na produção e ganhos genéticos.

O alto nível tecnológico alcançado pela cadeia como um todo da avicultura de corte, coloca a atividade em uma posição privilegiada as outras atividades pecuária desenvolvidas no Brasil, e muita vezes nem comparativa pela discrepância, e ainda ressaltando as ameaças e oportunidades da atividade.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A partir dos trabalhos aqui apresentados buscou-se conhecer e reunir as diferentes contribuições científicas disponíveis sobre o frango de corte e sua cadeia produtiva. Esta pesquisa intenciona dar suporte a outras pesquisas, auxiliando na definição dos problemas a serem futuramente pesquisados, na determinação dos objetivos, na formulação de hipóteses, na fundamentação da justificativa da escolha do tema e na elaboração das futuras publicações.

A fundamentação teórica conclui que a produção de frangos de corte está atribuída a operações de manejo, produção, nutrição, sanidade, bem estar animal, e melhoramento genético para o sucesso da atividade. A análise de integração dos

segmentos de insumos, genética, medicamentos, nutrição e processamento afazem da cadeia ampla e dinâmica.

A ideia desenvolvida neste trabalho procurou mostrar como uma organização pode ter um melhor desempenho em um ambiente de competição acirrada eliminando as diversas formas de desperdícios ao longo da cadeia produtiva de frangos de corte. Conclusão de organizar e buscar de forma incansável da qualidade dos processos, evitar erros, retrabalhos e perdas que afetam o desempenho produtivo das empresas.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, Victor M. et al. **Atividade da torta de nim sobre adultos do cascudinho dos aviários em condições de Laboratório.** *Ciência Rural*, v.42, n.5, mai, 2012.
- BARBOSA, Orlando R. et al. **Eficiência de sistemas evaporativos e dos níveis de energia na ração no desempenho de frangos de corte em crescimento.** *Semina: Ciências Agrárias, Londrina*, v. 33, n. 4, p. 1589-1598, jul./ago. 2012
- BELUSSO, Diane. **A participação cooperativista dos avicultores na região oeste paranaense.** *RA'E GA* 24 (2012), p. 108-133. Disponível em: << [www.geografia.ufpr.br/raega](http://www.geografia.ufpr.br/raega)>> Acesso em setembro de 2012.
- BONA, Tania D. M.M. et al. **Óleo essencial de orégano, alecrim, canela e extrato de pimenta no controle de *Salmonella*, *Eimeria* e *Clostridium* em frangos de corte.** *Pesq. Vet. Bras.* 32(5):411-418, maio 2012
- DEL VASCO, Ana Paula. **Expressão gênica, produção de ros e atividade enzimática em função de suplementação de metionina e estresse térmico em aves.** UEM, Maringá: 2012.
- ESPÍNDOLA, Carlos José. **As agroindústrias no Brasil: o caso Sadia.** Chapecó: Grifos, 1999.
- FLORES, Fernanda. Et al. **Comportamento de células do sistema imune frente ao desafio com *Salmonella* Enteritidis em aves tratadas e não tratadas com ácidos orgânicos.** *Pesq. Vet. Bras.* 32(6):495-502, junho 2012
- FORNARI, Marcelo B. **Investigação de polimorfismos em genes associados ao desenvolvimento ósseo como marcadores moleculares para características de integridade óssea em uma linhagem paterna de frangos de corte.** Curitiba: UFPR, 2012.
- FREIRE, Antônio M.; FRANCO, Fábio de O.; OLIVO, Rubison. **Refrigeração.** In: Olivo, Rubison (Org). **O mundo do frango.** Criciúma: Editora do autor, 2006. Cap. 24, p.305-314.
- GARCIA, Ana Flávia Q. M. **Utilização de vitamina D e seus metabólitos na alimentação de frangos de corte.** Maringá: UEM,2012.
- GAZONI, F.L. et al. **Avaliação da resistência do cascudinho(*ALPHITOBIUS DIAPERINUS*) (PANZER) (COLEOPTERA: TENEBRIONIDAE) à diferentes temperaturas.**
- HILDEBRAND JUNIOR, Henrique; PINTO, Lúcio M. **Logística e Transporte.** In: Olivo, Rubison (Org). **O mundo do frango.** Criciúma: Editora do autor, 2006. Cap. 13, p.149-161.

IPARDES- INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONOMICO E SOCIAL.

[http://www.ipardes.gov.br/index.php?pg\\_conteudo=1&cod\\_conteudo=19](http://www.ipardes.gov.br/index.php?pg_conteudo=1&cod_conteudo=19)

KANNAN, G.; MENCH, J.A. **Prior Handling Does Not Significantly Reduce the Stress Response to Pre-slaughter Handling in Broiler Chickens.** Applied Animal Behaviour Science, v.51, p87-99, 1997.

LANA, G.R.Q. **Avicultura.** Campinas: Livraria e Editora rural, 2000.

LARA, J. A. F. et al. **Estresse térmico e incidência de carne PSE em frangos.** Revista Brasileira de Ciência Avícola, Campinas, n. 4, p.15, 2002.

LEAL, Paula C. **Qualidade de grãos de milho em dietas para frangos.** Curitiba: UFPR, 2012.

MARTINS, S.S. Cadeias produtivas do frango e do ovo: avanços tecnológicos e sua apropriação. Tese de Doutorado. Fundação Getúlio Vargas: São Paulo, 1996.

MATOS JÚNIOR, João B. **Avaliação de diferentes materiais de cobertura para construção do telhado de aviários moveis. MontesClaros, MG: ICA/UFMG, 2012.**

MIGLINO, Leonardo B. **Impacto de milho naturalmente contaminado sobre parâmetros produtivos, alterações morfológicas e resposta imunológica em animais de produção.**Curitiba: UFPR, 2012.

MONTEIRO, Alexandre Amorim. MARTINS, Gilson. KRINSKI, Silvio. FRANÇA, José Maurício. **Avicultura e cooperativismo no Paraná.** PR Cooperativo Tecn. Cient., Curitiba, v. 7, n. 75, p. 35-46, ed. esp. 4. 2012

OLIVEIRA, Carlos E. C. de. **Efeito do jejum alimentar durante a janela de nascimento em frangos.**Curitiba: UFPR, 2012.

OLIVO, Nilson; RABELO, Rodinei Augusto. Cotes e Rendimentos. In: Olivo, Rubison (Org). **O mundo do frango.** Criciúma: Editora do autor, 2006. Cap. 10, p.119-126.

PEREIRA, C. M. M. de A.; MELO, M. R.; SANTOS, M. H. **O Agronegócio do Frango de Corte: um estudo de caso sob a ótica da economia dos custos de transação.** Informações Econômicas, SP, v.37, n.1, jan. 2007.

PICKLER, Larissa. Et al. **Avaliação microbiológica, histológica e imunológica de frangos de corte desafiados com *Salmonella* Enteritidis e Minnesota e tratados com ácidos orgânicos.**Pesq. Vet. Bras. 32(1):27-36, janeiro 2012

RAJ, M. **Welfare during stunning and slaughter of poultry.**Poultry Science.Siegel, H.S. Physiological stress in birds.Bioscience, 30:529-534, 1980.

ROJAS, Iván C. O. **Estratégias nutricionais para redução dos níveis proteicos de dietas para frangos de corte na fase inicial.** UEM, Maringá: 2012.

SAGULA, Alex L. **Biodigestão anaeróbia de cama de frango em co-digestão com caldo de cana.** UNESP: 2012.

SANS, Elaine C. de O. **Grau de bem-estar de frangos de corte: efeitos do enriquecimento ambiental e do sistema de criação.** Curitiba: UFPR, 2012.

SARCINELLI, Miryelle Freire; VENTURINI, Katiani Silva; SILVA, Luis César da. **Abate de aves.** Vitória: UFES, 2007.

SILVA, Rafael L.F. **Avaliação do impacto da variação da pressão atmosférica sobre o desempenho de frangos de corte.** Dissertação de Mestrado - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola, 2012.

UBA- UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA. **Relatório anual.** São Paulo, 2009. 84p. Disponível em: <[www.uba.org.br](http://www.uba.org.br)>. Acesso em setembro de 2012.

URSO, Hugo R. A. **Níveis de vitamina E e diferentes fontes de Selênio na alimentação de matrizes pesadas.** Curitiba: UFPR, 2012.