

**EFEITO DO CLORETO DE AMÔNIO (NH₄Cl) NO DESEMPENHO E
NAS CARACTERÍSTICAS DE CARÇA DE FRANGO DE CORTE**

RONALDO SOUSA SANTOS

**Dissertação apresentada ao Centro de
Ciências Agrárias - CCA, da Universidade
Federal do Piauí - UFPI, para a obtenção do
título de Mestre em Ciência Animal,
Área de Concentração: Produção Animal-
Zootecnia.**

TERESINA

Estado do Piauí - Brasil

Outubro - 2001

EFEITO DO CLORETO DE AMÔNIO (NH_4Cl) NO DESEMPENHO E NAS
CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA DE FRANGO DE CORTE

Ronaldo Sousa Santos

Teresina
Estado do Piauí - Brasil
Outubro - 2001

Efeito do cloreto de amônio (NH₄Cl) no desempenho e nas características de carcaça de frango de corte

RONALDO SOUSA SANTOS

Médico Veterinário

Orientador: Prof. Dr. AGUSTINHO VALENTE DE FIGUEIRÊDO

Co-orientador: Prof. Dr. JOÃO BATISTA LOPES

Dissertação apresentada ao Centro de Ciências Agrárias - CCA, da Universidade Federal do Piauí - UFPI, para a obtenção do título de Mestre em Ciência Animal, Área de Concentração: Produção Animal-Zootecnia.

Teresina
Estado do Piauí - Brasil
Outubro - 2001

Ficha Catalográfica

Santos, Ronaldo Sousa

S237f Efeito do cloreto de amônio (NH_4Cl) no desempenho e nas características de carcaça de frango de corte / Ronaldo Sousa Santos. -- Teresina: UFPI, 2001.

XIV, 53 p

Dissertação (Mestrado -- Ciência Animal) -- Universidade Federal do Piauí, 2001.

1. Frango de corte -- Desempenho. 2. Frango de corte -- Dieta -- Cloreto de amônio. 3. Carcaça de frango -- Rendimento.

CDD 636.508.557

Efeito do cloreto de amônio (NH_4Cl) no desempenho e nas características de carcaça de frango de corte

RONALDO SOUSA SANTOS

Aprovada em : 24 / 10 / 2001.

Comissão Julgadora:



Prof. Dr. Agostinho Valente de Figueirêdo CCA/UFPI



Prof. Dr. Amilton Paulo Raposo Costa CCA/UFPI



Profa. Dra. Maria de Fátima Freire Fuentes CCA/UFC


Prof. Dr. Agostinho Valente de Figueirêdo
Orientador

DEDICATÓRIA

À Deus, que nunca me abandona, graças e louvores.

À minha esposa, Carmem, aos filhos Thiago e Jéssyca, que conquistaram-me sabiamente, por compreenderem e suportarem com carinho o precioso tempo que lhes subtraí.

À meus pais, Genésio e Severina, e aos irmãos: Reginaldo, Reinaldo, Genésio Filho, Rosilda e Rômulo.

Dedico

AGRADECIMENTOS

A DEUS, por conceder - me o dom da vida e agraciar - me, com a execução desta agradável missão.

Especial gratidão aos meus Orientadores Dr. Agostinho Valente de Figueiredo e Dr. João Batista Lopes, baluartes da pesquisa agropecuária piauiense (Produção Animal – UFPI); pela dedicação e compromisso a mim dispensados nesta pesquisa.

Aos amigos Paulo Marques Costa – MSc., pelo incentivo e constante contribuição; Antônio Martins de Sousa e Alceu Ribeiro Martins (Bioquímicos). Ao Prof. Dr. Rômulo José Vieira, pelo seu empenho na implantação da coordenação do Mestrado em Ciências Animal. Ao Prof. Dr. Roseverter Moreno Fernandes, pelo desempenho como Coordenador do mestrado; Prof. Dr. Amilton Paulo Raposo Costa por contribuir nas análises fisiológicas. A José Benjamim Cunha Filho (Analista de Sistema), e Wilson Portela Filho pela Assessoria em Informática e Comunicação Visual. Ao Prof. MSc. Gregório Elias Nunes Viana, colaboração na avaliação e rendimento de carcaça; Ao Prof. Dr. Hoston Tomás Santos do Nascimento, carismático e abnegado pesquisador, (a ciência agradece), pela contribuição e incentivo incondicional; Ao Prof. Dr. Nicodemos Alves de Macedo, por incentivar-me a práxis e a crítica filosófica da ciência; A Prof. Dra. Maria Elizabete de Oliveira, pelo incentivo e críticas dispensadas. Aos demais Professores que colaboraram para este acontecimento.

Aos Técnicos Gilberto Alves Teixeira, laboratoristas de Nutrição Animal, Eng. Agrônomo Lindomar de Moraes Uchôa, (DZO - UFPI), João da Cruz de Sousa Barros, Luís José Duarte Branco, e Antônio Carlos dos Santos (EMBRAPA MEIO-NORTE (Teresina)), pela contribuição nas análises ali realizadas. Aos Srs. Benedito Sales de Sousa (Ditoso) e Severino Gabriel Ramos de Sousa (Ramin) pelos serviços prestados no manejo das aves.

Aos Colegas de Mestrado MSc. José Bento de Carvalho Reis; MSc. José da Fonsêca Castelo Branco, MSc. Cristiane Lobo Quirino, Luís Augusto de Oliveira e Firmino José Vieira Barbosa (Produção Animal); MSc. Virgílio Emanuel Vieira, MSc. José Charles L. Dourado, MSc. Cleber Braga de Neiva, MSc. Helder de Moraes Pereira e MSc. Anísio Ferreira Lima Neto (Clínica Cirúrgica e Reprodução), pelo companheirismo e solidariedade na árdua conquista.

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA – CNPAMN, na pessoa do seu diretor de P&D., Prof. Dr. Hoston Tomás Santos do Nascimento, bem como da Prof^a. Dra Maria do P.S. Bona Nascimento e Prof. Dr. Francisco de Assis Vasconcelos Arruda pela sua disponibilidade, pelas colaborações intelectual e estrutural.

A Cooperativa dos Avicultores de Teresina - COAVE na pessoa do seu presidente Dr. Amílcar Albuquerque, pela doação da ração para esta pesquisa e apoio ao desenvolvimento da ciência para avicultura piauiense.

A todos muito obrigado.

Contra capa
Folha de Aprovação
Dedicatória
Agradecimento

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE TABELAS	x
RESUMO	xi
SUMMARY	xiii
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1. Influência da temperatura e umidade relativa no comportamento de frangos	3
2.2. Papel dos eletrólitos na ração e água de frangos	5
2.2.1 Cloreto de amônio	6
2.2.2. Cloreto de potássio	9
2.2.3. Bicarbonato de sódio	10
2.2.4. Influência de eletrólitos na umidade da cama	10
2.2.5. Rendimento de carcaça e dos principais cortes	11
3. MATERIAL E MÉTODOS	13
3.1. Período e local de realização do experimento	13
3.2. Instalações e animais experimentais	13
3.3. Manejo e dieta das aves	17
3.4. Tratamentos e delineamento experimental	18
3.5. Variáveis estudadas	19
3.5.1. Desempenho	19
3.5.2. Carcaça	19
3.5.3. Cama de frangos	20
3.5.4. Formulas para cálculo de desempenho	21
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	23

4.1. Desempenho	23
4.1.1. Período de 10 a 21 dias de idade	23
4.2. Período de 22 a 35 dias de idade	25
4.3. Período de: 36 a 49 dias de idade	27
4.4. Período de 10 a 49 dias de idade	29
4.5. Rendimento de carcaça e dos principais cortes	33
4.6. Composição bromatológica da cama de frango	40
5. CONCLUSÕES	45
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	46

LISTA DE FIGURAS

	página
01. Termógrafo.	14
02. Higrômetro	15
03. Pinto de 01 dia de idade fêmea	16
04. Pinto de 01 dia de idade macho.....	16
05. Bebedouro pendular	18
06. Pesagem de frango aos 49 dias	20

LISTA DE TABELAS

	Página
01. Temperatura (°C) e umidade relativa (%) no galpão	14
02. Ração comercial – valores analisados.....	18
03. Desempenho de frangos de corte submetidos a dietas adicionadas de cloreto de amônia, de acordo com a fase de criação	24
04. Desempenho de frangos de corte submetidos a dietas adicionadas de cloreto de amônia, no período de 10 a 49 dias	30
05. Rendimento de carcaça de frangos de corte, aos 49 dias de idade, submetidos a dietas adicionadas de cloreto de amônia, de acordo com a fase de criação	34
06. Rendimento de carcaça de frangos de corte, (coxa, sobrecosta e asa), aos 49 dias, submetidos a dietas adicionadas de cloreto de amônia, de acordo com a fase de criação.....	36
07. Rendimento de carcaça de frangos de corte, tulipa, costado e pé), aos 49 dias, submetidos a dietas adicionadas de cloreto de amônia, de acordo com a fase de criação.	39
08. Influência dos níveis de cloreto de amônia (NH ₄ Cl) na composição percentual da cama de frangos de corte aos 35 e aos 49 dias.....	41

EFEITO DO CLORETO DE AMÔNIO (NH₄Cl) NO DESEMPENHO E NAS CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA “ DE ” FRANGO DE CORTE.

Autor: **RONALDO SOUSA SANTOS**

Orientador: **Prof. Dr. AGUSTINHO VALENTE DE FIGUEIRÊDO**

RESUMO

Este estudo teve como objetivo determinar o efeito da suplementação de cloreto de amônio (NH₄Cl) na dieta sobre o desempenho, características de carcaça de frango de corte e no teor de umidade “da” cama no período de 10 a 49 dias de idade. Foram utilizados 480 pintos, machos e fêmeas, distribuídos em 20 boxes, numa densidade de 8 aves/m², e um total de 24 aves por box. Os tratamentos consistiram, em cada fase do ciclo de vida das aves, de uma dieta basal adicionada de “cinco” níveis de cloreto de amônio (NH₄Cl):” T1=0% NH₄Cl (controle); T2=0,25% NH₄Cl; T3=0,50% NH₄Cl; T4=0,75%NH₄Cl e T5=1,0% NH₄Cl”. As variáveis estudadas foram: ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar, viabilidade, rendimento de carcaça e dos principais cortes e umidade da cama. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com cinco tratamentos e quatro repetições de “24” aves cada por tratamento. Os dados de desempenho das aves no período de 10 a 49 dias, foram, respectivamente para os tratamentos T1,T2,T3,T4 e T5, os seguintes: 2334,48; 2118,15; 2120,65; 2115,98 e 2105,96 g/ave para ganho de peso;; 4127,85; 3993,70; 3972,08; 4059,40; e 3856,53 g/ave para consumo de ração; 1,77; 1,88; 1,87; 1,92 e 1,83 para conversão alimentar, 94,78; 96,88; 96,88; 97,90; 94,80% para viabilidade e 293,97; 258,71; 262,21; 255,99 e 257,96% para eficiência produtiva. Não houve efeito significativo dos níveis de cloreto de amônio sobre essas variáveis. Concluiu-se que: 1) A adição de

NH₄Cl na dieta de frango de corte não interfere nas variáveis estudadas no período de 10 a 49 dias; 2) Existe uma relação quadrática entre os níveis de cloreto de amônio e o rendimento de carcaça e, com os principais cortes; 3) A adição do cloreto de amônio na dieta aumenta a umidade da cama de frango.

Palavras chaves: Cloreto de amônio, frango de corte, desempenho, rendimento de carcaça.

SUMMARY

EFFECT OF AMMONIUM CHLORIDE (NH₄Cl) ON PERFORMANCE AND CARCASS CHARACTERISTICS OF BROILERS.

Author: RONALDO SOUSA SANTOS

Adviser: Prof. Dr. AGUSTINHO VALENTE DE FIGUEIRÊDO

SUMMARY

This trial had the objective of determining the effect of ammonium chloride (NH₄Cl) supplementation used in the diet on performance, viability, carcass yield, as well as on the litter humidity of broilers during the period of 10 to 49 days of age. 480 broiler chicks, males and females, were used and distributed in 20 boxes, in a density of 8 birds / m², in a total of 24 broilers per box. Treatments consisted of a basal diet supplemented with different levels of ammonium chloride (NH₄Cl): T1= 0% NH₄Cl (control diet); T2= 0.25% NH₄Cl; T3= 0.50% NH₄Cl; T4=0.75% NH₄Cl; and T5=1.0% NH₄Cl. The variables studied were: weight gain, feed intake, feed conversion, viability, carcass yield and litter humidity. The experiment followed a completely randomized design with 5 treatments and 4 repetitions of 24 birds each per treatment. Data of variables studied under treatments T1, T2, T3, T4 and T5 in the period of 10 to 49 days were: 2334.48; 2118.15; 2120.65; 2115.98 e 2105.96 g/bird for weight gain; 4127.85; 3993.70; 3972.08; 4059.40; e 3856.53 g/bird for feed intake; 1.77; 1.88; 1.87; 1.92 e 1.83 for feed conversion; 94.78; 96.88; 96.88; 97.90; 94.80% for viability; 293.97; 258.71; 262.21; 255.99 e 257.96% for index productive efficiency, respectively. No

significant effects of treatments were detected on any of these variables. It can be concluded that: 1) supplementation of NH_4Cl up to 1.0% in the diet does not affect performance of broiler during the period of 10 to 49 days; 2) There is a quadratic relationship between the levels of ammonium chloride in the diet and carcass yield and main cuts; 3) supplementation of ammonium chloride in the diet increases the humidity of the chicken litter.

Key Words: Ammonium chloride, broiler, performance, carcass yield.

INTRODUÇÃO

A avicultura é uma das atividades econômicas do setor agropecuário que mais tem se desenvolvido no Estado do Piauí – Brasil, especificamente no município de Teresina. Entretanto, esta atividade enfrenta sérios problemas relacionados à produtividade do rebanho avícola. Dentre outros fatores, o desconforto térmico constitui-se numa das variáveis que preocupa o meio técnico-científico, visto que a produção de frangos de corte, pode ser influenciada por situações extremas de frio ou calor, o que modificará suas exigências nutricionais. A diminuição na produção de frango de corte é exacerbada geralmente com o aumento da idade, uma vez que a ave diminui a capacidade fisiológica para enfrentar a somatória dos processos geradores de calor.

A mortalidade é um dos grandes problemas que afetam os planteis avícolas nos meses de verão (Campos, 1995). As altas temperaturas reduzem linearmente o ganho de peso em função da menor ingestão de alimentos (Farrel e Swins, 1977); A queda no consumo de alimentos varia entre 1,1 a 1,6% por °C acima da zona de conforto (Rutz, 1994).

As aves, como outros animais homeotérmicos, são influenciadas pelo ambiente, que interfere no processo produtivo animal, principalmente, por alterar a troca de calor e o fracionamento da energia da ração, entre o ganho de energia e a dissipação de calor. Segundo Cheng et al. (1997), variações de temperatura ambiente, oscilando entre 21 e 35°C, têm efeito negativo sobre o peso final, ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar, ingestão de proteínas e ingestão de energia metabolizável.

Dessa forma, o meio técnico-científico, considerando que a avicultura moderna está voltada para maximizar o potencial produtivo dos animais, tanto técnico quanto economicamente, tem se preocupado em resolver os problemas advindos das adversidades das condições ambientais.

O alto custo com equipamentos para amenizar o desconforto térmico, aliado às necessidades de mão-de-obra mais especializada e, em

meio a atual crise energética, têm contribuído para acelerar as pesquisas que resultem em soluções alternativas que efetivamente, possam melhorar os parâmetros de desempenho na avicultura.

Esta pesquisa destinou-se a avaliar o efeito do cloreto de amônio (NH_4Cl) adicionado à dieta sobre o desempenho, as características de carcaça de frangos de corte e a umidade da cama.

2. REVISÃO DE LITERATURA.

2.1. Influência da temperatura e umidade relativa no comportamento de frangos

Nas aves, diferentemente do que ocorre com os mamíferos, com exceção dos suínos, ainda não se comprovou a presença de tecido adiposo marron, o qual é responsável pela produção de calor sem contração (tremor) das fibras musculares (Johnston, 1971). Esta peculiaridade torna os recém-nascidos dependentes de fontes físicas externas de calor e/ou de respostas comportamentais. Só em torno dos 10 aos 15 dias, a ave apresenta o sistema termorregulador “amadurecido”, sendo que sua temperatura corporal oscila entre 39 e 40 °C Van Der Hel et al., 1991, Macari et al., 1994.

O pinto de 1 a 10 dias de idade necessita de temperatura acima de 30 °C devido ser muito grande a relação, área:volume corporal e sua reserva energética para a termogênese ser reduzida, (Van Der Hel et al., 1991). Completada a “habilitação” do sistema termorregulador e com o desenvolvimento do frango de corte; sua zona de conforto térmico está ao redor de 24 ± 2 °C, entre a 3ª e 4ª semana, e 20 ± 2 °C entre a 6ª e 7ª semana (Macari et al., 1994).

Em idades mais avançadas as aves são mais sensíveis às altas temperaturas do que aquelas abaixo da faixa de termoneutralidade. Entretanto, ao contrário dos mamíferos, as aves possuem maior área de superfície corporal em relação ao peso, trocando mais calor com o meio. Assim, em caso de queda brusca na temperatura, as aves sofrem mais que os mamíferos (Lana, et al.,1999).

A zona de conforto térmico, compreende a faixa de temperatura ambiente em que o consumo de energia para o metabolismo basal é mínimo, isto é, o gasto energético para manter a homeotermia é pequeno, e a energia líquida para produção é máxima (Mount, 1979).

A manutenção da homeotermia é dependente de variáveis intrínsecas da ave como isolamento interno e externo, vasomotricidade, sistema contracorrente, ajuste postural e agrupamento, etc., bem como de elementos extrínsecos em que destacam-se energia da dieta, características físicas do galpão, microclima, ninho, cama, dentre outros.

A temperatura ambiente pode ser considerada o fator físico de maior efeito no desempenho de frangos de corte, já que exerce grande influência no consumo de ração (Cerniglia et al., 1983) e com isto, afeta diretamente o ganho de peso e a conversão alimentar.

Aves submetidas a temperaturas ambientais fora da zona de termoneutralidade respondem com comportamentos alimentares e atitudes físicas características. Ao aumentar a temperatura corporal em função de um aumento na temperatura ambiental, a ave aumenta a frequência de respiração e diminui o consumo de ração, numa tentativa de manter a sua temperatura corporal dentro de limites homeostáticos. A ingestão de alimento é mais crítica no calor, devido aos níveis mais baixos de consumo, influenciando a eficiência alimentar, a taxa de crescimento e a sobrevivência (Macari et al., 1994; Tinôco, 1995; Lana et al., 1999).

Yahav (2000) observou em frangos de corte com 21, 28 e 35 dias, que o peso vivo, o ganho de peso, e o consumo de ração foram afetados pela temperatura de 28°C e umidade relativa (UR), de 50 a 55%, não havendo efeito sobre a conversão alimentar. Ainda de acordo com estes autores, os mesmos parâmetros foram influenciados negativamente com a temperatura de 30 °C e umidade relativa (UR), de 50 a 55 %, piorando ainda mais quando a UR subiu para a faixa entre 60 a 65%, não havendo, também, efeito sobre a conversão alimentar. Oliveira Neto et al., (2000) observaram redução de 16% no ganho de peso, quando as aves foram submetidas a estresse térmico, passando do ambiente com 23,3°C para o de 32,2°C.

Geraert et al., (1993), avaliando alimentação *ad libitum*, afirmaram que 50% da redução do ganho de peso de aves sob calor foram relacionados a outros fatores, à exceção do consumo.

De acordo com Leeson (1986), a atividade respiratória de uma ave aumenta quatro vezes quando a temperatura ambiente passa de 19°C para 26°C.

O estresse por calor é visível quando as aves são mantidas em ambientes com alta umidade relativa . Esta situação é comum no município de Teresina, por ocorrer amplitude na temperatura de mais de 10°C em menos de 12 horas, com umidade relativa em torno de $70 \pm 5 \%$; e por serem as aves mantidas em galpões com alta densidade populacional e sistema de resfriamento ineficiente. Assim, tem-se, por conseguinte, elevação da frequência respiratória, provocando uma redução da pressão parcial de CO₂, e da pCO₂ arterial, ficando as aves em alcalose respiratória (pH sangüíneo aumentado), tendo como resultado do desconforto térmico a morte das aves.

Quando a temperatura ambiente se eleva, ocorre uma inversão no processo de perda de calor pelas aves, diminuindo a perda através da forma sensível a radiação, a condução e a convecção e aumentando por meio da insensível (evaporação). Devido à ausência de glândulas sudoríparas a perda de calor, nessas condições, ocorre basicamente por meio da respiração ofegante, processo que provoca uma intensa perda de CO₂, causando um desequilíbrio eletrolítico, com elevação do pH sanguíneo “alcalose respiratória”, com conseqüente desordem das funções metabólicas e mau desempenho das aves (Silva e Flemming, 1990).

2.2. Papel dos eletrólitos na ração e água de frangos

Os íons sódio (Na⁺), potássio (K⁺), e Cloro (Cl⁻) são eletrólitos fundamentais no equilíbrio da pressão osmótica e no balanço ácido-básico dos líquidos corporais. Assim, o efeito do balanço iônico da dieta na

produtividade de frango de corte pode estar relacionado às variações no balanço ácido-base (Hulan, et al. 1986).

A adição de eletrólitos na dieta tem sido recomendada como forma de minimizar os efeitos deletérios do estresse de calor (Borges, 1997). Entretanto, a disponibilidade dos eletrólitos pode ser influenciada pela regulação homeostática intestinal e renal, como resultado da maior absorção de íons monovalentes (Teeter, 1997). Os eletrólitos essenciais à manutenção do equilíbrio ácido-base são: Na^+ , K^+ e Cl^- . Além das aves os exigirem em quantidades mínimas em sua alimentação para satisfazerem as necessidades nutricionais, é importante que a proporção entre eles seja mantida.

Da inter-relação entre Na^+ , K^+ e Cl^- (mEq) proposta por Mongin e Sauveur (1977), surgiu o “Numero de Mongin”, cujo valor expressa a quantidade e a relação entre estes eletrólitos. O valor calculado por esta fórmula, de 250 mEq/kg ou 25 mEq/100 g de ração para frangos de corte é considerado ideal pelos autores. Trabalhando com dietas pré-iniciais e iniciais, Maiorka et al. (1998) sugeriram para esse índice valor próximo de 140 mEq/kg.

2. 2.1. Cloreto de amônio

Teeter e Smith (1986) observaram que a adição de cloreto de amônia (NH_4Cl), na concentração de 0,3% a 1,0% reduz o pH sangüíneo em 9,5%, não altera o consumo de água, diminui a mortalidade e, melhora o ganho de peso em 25%. Destacaram, ainda os autores que o cloreto de amônio em concentrações acima de 3,0% na ração ou na água é tóxico para aves.

Frangos de corte sob temperatura ambiente de 32°C, tratados com ração suplementada com níveis de 0,3; 1,0 e 3,0% de NH_4Cl no período de 28 a 49 dias, apresentaram o melhor desempenho com o nível de 1,0% (Teeter e Smith, 1985).

Em pesquisa sobre os efeitos de eletrólitos adicionados a água, no desempenho de frangos de corte, em condições de estresse térmico, Smith e Teeter (1993) testaram os seguintes tratamentos: 1=sem aditivo 2=0,137% de NH_4Cl ; 3=0,137% de NH_4Cl + 0,5% de KCl ; 4=0,137% de NH_4Cl + 0,5% de CO_2 ; 5=0,137% de NH_4Cl + 0,5% de KCl + 0,5% CO_2 ; 6=0,7% de KCl ; e 7=0,7% de KCl + 0,5% CO_2 , obtiveram os seguintes valores para ganho de peso 26,6; 29,9; 34,9; 26,5; 37,3; 37,2 e 37,8 g/d, para o consumo 92,4; 96,7; 102,2; 95,3; 107,2; 110,3 e 105,8 g/d; e para eficiência alimentar 0,38; 0,29; 0,37; 0,32; 0,34; 0,36; e 0,37 respectivamente. Os autores concluíram que o NH_4Cl isolado não influenciou o ganho de peso, o consumo de ração e a eficiência alimentar. Porém, estas variáveis foram afetadas pela combinação KCl e CO_2 . O maior ganho de peso foi observado para KCl no nível 0,7% e CO_2 a 0,5%, e o maior consumo de ração para 0,7%.

O cloreto de amônio promove, metabolicamente, a produção de ácido carbônico e em seguida a produção de gás carbônico. Para que este processo se instale, primeiro é reduzida a concentração de bicarbonato, o que é altamente positivo quando ocorre alcalose respiratória (Penz Junior, 1988).

Branton et al. (1986), ao suplementarem o NH_4Cl através da água de bebida de frangos; nos níveis de 0,63 e 3,1%, verificaram que o nível de 0,63% não afetou a ingestão de água no período de 42 a 52 dias de criação, contudo, o nível de 3,1% influenciou significativamente este parâmetro com redução de 79%.

No período de 1 a 29 dias de idade, ao adicionarem 0,3 e 1,0% de NH_4Cl à ração, Silva e Flemming (1990), não verificaram efeito significativo para o ganho de peso e conversão alimentar dos frangos, entretanto, o consumo de ração diminuiu significativamente, quando comparado ao grupo controle.

A adição em excesso de NH_4Cl , além de ser tóxica para aves, pois, leva-a a um quadro de acidose metabólica, Mongin e Sauveur (1977),

promove o aumento da incidência de discondrioplasia tibial, fenômeno observado em aves recebendo dieta purificada ou à base de milho e soja.

O efeito da adição de NH_4Cl na dieta de frango de corte e poedeiras comerciais, sobre a relação $(\text{Na}+\text{K})/\text{Cl}$, pouco tem sido pesquisado. Helbacka e Hall (1958) e Hall e Helbacka (1959) relataram que ao adicionarem NH_4Cl ou ácido clorídrico à ração houve um aumento na altura do albúmen e redução na casca do ovo. O mesmo comportamento foi obtido por Combs e Helbacka (1960) ao adicionarem 1,5% de NH_4Cl . A taxa produção de ovos não foi afetada pela adição de NH_4Cl , a gravidade específica dos ovos foi significativamente reduzida com a adição de 2% de NH_4Cl à ração de poedeiras comerciais. No entanto, Junqueira et. al. (2000) afirmaram que nem a gravidade específica e nem a espessura da casca dos ovos foram afetadas pela adição de NaHCO_3 e de NH_4Cl .

Junqueira et. al. (2000), ao pesquisarem a adição de níveis e fontes de sódio e cloro, adicionados à ração para poedeiras 1 - 0,30% NaCl ; 2 - 0,47% NaHCO_3 e 0,19% NH_4Cl ; 3 - 1,17% NaHCO_3 e 0,19% NH_4Cl ; 4 - 1,88% NaHCO_3 e 0,19% NH_4Cl , com a relação $(\text{Na}+\text{K})/\text{Cl}$ de 3,46; 4,46; 5,46 e 6,46, relataram que o peso médio dos ovos foi afetado significativamente com aumento dos níveis de NH_4Cl na dieta. Os autores não observaram efeito para o consumo de ração e para a conversão alimentar para as relações $(\text{Na}+\text{K})/\text{Cl}$ estudadas.

Menten et al. (1999), estudaram os efeitos da suplementação Cl e Na , na dieta de suínos na fase inicial (7,5 kg), com os níveis 0,04; 0,12 e 0,20% de cloreto de amônio e os de bicarbonato de sódio de 0,12 e 0,18%, verificaram que não houve efeito dos níveis de sódio sobre o desempenho dos animais, e que nas dietas não suplementadas com Cl , tiveram ganho de peso e conversão alimentar inferiores. O nível 0,04% de Cl , resultou em concentrações mais baixas de Cl e P plasmático, não afetando os níveis de Ca e Na no plasma. Segundo estes pesquisadores, o desempenho mais adequado dos suínos foi obtido com dietas contendo 0,12 ou 0,18% de Na com 0,12 ou 0,20% Cl .

2.2.2. Cloreto de potássio

O KCl tem sido usado na tentativa de minimizar as perdas causadas por estresse calórico. A adição deste sal à água de bebida altera o equilíbrio osmótico das aves (Teeter, 1985) e aumenta o consumo de água (Belay e Teeter, 1993). De acordo com Macari (1996), o consumo de água está, ainda, relacionado ao consumo de alimento, idade e peso da ave, temperatura e pH da água. Já Ait-Boulahsen et al. (1995) destacaram que o consumo médio de água por ave/dia é afetado pela idade de início da suplementação de KCl , ocorrendo maior consumo para aves que recebem o KCl a partir de 21 dias de idade. As aves alimentadas com 1,0% de KCl , apresentaram consumo de água superior às que foram suplementadas com 0,5% .

Borges (1997) afirmaram que os níveis séricos de íons K^+ não foram afetados pela inclusão de KCl na dieta, contrastando com as observações de Ait-Boulahsen et al. (1995). Porém, os níveis séricos de íons Na^+ foram afetados pela suplementação de KCl , concordando com os achados de Ait-Boulahsen et al. (1995), sugerindo que a presença do eletrólito na ração pode interferir no equilíbrio eletrolítico da ave.

Segundo Cerniglia (1983) e Macari (1996), aves que recebem KCl apresentam relação água/ração superior às não suplementadas. No entanto, esta relação não é afetada pela idade de início da suplementação e pelo nível de inclusão do suplemento. O consumo de água está na dependência direta da idade da ave e da quantidade de sais adicionados à ração. Entretanto, o inverso ocorre com a relação água/peso corporal. A adição de KCl resulta em acréscimo na relação água/peso corporal, aumentando, conseqüentemente, o "turnover" de água no organismo da ave, o que pode ser benéfico nos casos de estresse calórico, pois, de acordo com Branton et al. (1986), a ingestão de água aumenta a sobrevivência das aves estressadas pelo calor. Porém, a temperatura da água não deve exceder aos limites de tolerância da ave.

Aves com acesso à suplementação de KCl, ingerem maior quantidade de água, provavelmente, para satisfazer a sede criada pelo aumento na ingestão de íons K^+ , pois, nas aves, a resistência osmótica do sangue é um fator regulador da sede (Borges, 1997).

2.2.3. Bicarbonato de sódio

A ingestão de ração e a taxa de crescimento de frangos de corte estressados pelo calor podem ser melhoradas pela suplementação de $NaHCO_3$ nas dietas ou na água de bebida das aves.

Rostagno (1995) observou que aves alimentadas com níveis crescentes (0, 0,6, 1,2, 1,8%) de $NaHCO_3$ apresentaram melhora linear no ganho de peso e na conversão alimentar.

A suplementação de $NaHCO_3$, tanto na água quanto na ração, aumenta o consumo de água e a relação consumo de água/consumo de ração das aves estressadas pelo calor, mas não reduz o pH, porém, a mortalidade é significativamente reduzida Branton et al. (1986).

A ação do bicarbonato de sódio ($NaHCO_3$) provavelmente é indireta, isto é, pelo aumento do consumo de água, uma das formas de perder calor; visto que, o bicarbonato de sódio aumenta a liberação de HCO_3^- , o que fisiologicamente conduzirá a uma saturação de base que é altamente prejudicial a um animal em alcalose respiratória (Penz Junior 1988).

2.2.4. Influência de eletrólitos na umidade na cama de frango

Aves recebendo KCl na ração apresentam cama mais úmida em relação às não suplementadas. Com a inclusão de 1,0 % desse produto, a umidade apresenta-se mais elevada quando comparada com o nível de 0,5 %. Estes resultados são consequência direta da maior ingestão de água, pois, segundo Macari (1996), normalmente, 60 a 70% da água ingerida é excretada.

Borges et al. (1997) afirmaram que a adição de bicarbonato de sódio nas dosagens de 1,0% e 1,5% a partir de 21 dias e de 35 dias, influenciou o consumo de água aumentando a quantidade de urina excretada e a umidade da cama em 41,54 e 44,85%, na mesma ordem respectivamente, sendo estes valores maiores que os encontrados por Almeida (1986); Rostagno (1995) e Macari (1996).

A umidade de cama segundo Almeida (1986), varia de 20 a 30%, e para Macari (1996), este valor oscila entre 10 e 40%. A elevação da umidade dificulta o manejo das aves, por amolecerem bastante as fezes, sobremaneira no período de 42 a 49 dias.

Pinto et al (1993), ao pesquisarem o desempenho de frango de corte criados sobre diferentes tipos de cama maravalha, haste de imbaúba, capim elefante e capim colônia de 1 a 56 dias, encontraram na mesma ordem, consumo de ração 4,944; 4,933; 4,986 e 5,009 kg; peso corporal (vivo) 2,134; 2,129; 2,161 e 2,168 kg e conversão alimentar de 2,32; 2,32; 2,31 e 2,31. Para a composição centesimal das camas, estes autores encontraram os seguintes valores para umidade de 31,00; 29,88; 29,18 e 26,99%; proteína bruta 16,65; 20,10; 19,97 e 18,42%; extrato etéreo 1,40; 1,27; 1,17; e 1,49%; e matéria mineral 20,08; 20,25; 23,25 e 24,88% respectivamente, para os mesmos tipos de camas.

2.2.5. Rendimento de carcaça e dos principais cortes de frangos

Ao avaliar o rendimento quantitativo da composição corporal de cortes em frangos abatidos, Baldini (1994), obteve os seguintes resultados: peito 24,6%; coxa e sobrecoxa 29,7%; asa 5,1%; tulipa 4,6%; pé 5,2%; dorso 17,5%; pescoço e cabeça 9,0%; miúdos 4,3%.

Ao avaliarem a composição corporal dos principais cortes em frango de corte de linhagem Ross, em valor absoluto (g) e percentual em relação ao peso antes do abate, Lopes et. al. (2001) observaram rendimento de carcaça na ordem de 91,55%; sendo que o peito, a coxa e a sobrecoxa renderam 42,89%; dorso (costado), 416 g correspondendo a 14,49%

enquanto os miúdos (fígado, coração e moela) e as partes não comestíveis obtiveram, respectivamente valores de 5,80 e 20,22 %.

Gonzales et al. (1993) afirmaram que aves estressadas, em ambientes com 32,0°C e 66% umidade relativa, apresentaram maiores percentagens de carcaça eviscerada (68,76 x 68,13 %) e pés (4,89 x 4,64 %), e menores percentagens de sangue (2,34 x 2,66%) , coração (0,54 x 0,60%) e fígado (1,59 x 1,76%) do que as aves do grupo controle em condições ambiente de 28,6°C e 65 %de umidade relativa.

Moran, (1995), estudando características de desempenho e carcaças de quatro linhagens comerciais de frango de corte de 1 a 21 dias, observou diferença quanto ao ganho de peso, rendimento de carcaça (%); e gordura abdominal, evidenciando que nem sempre aves com maior ganho de peso tem maior rendimento de carcaça.

Ávila et al. (1993) estudando desempenho e qualidade de carcaça em frangos de corte, observaram diferença significativa para conversão alimentar em frangos da linhagem Pilch (PL), 2,06 em relação à Arbor Acres, (AA) 2,11; Cobb (CB), 2,09 e Hubbard (HB), 2,09. Entretanto, não diferiram quanto a consumo de ração AA - 4969 g, PL - 4858 g, CB - 4872 g, e HB - 4935 g, peso vivo 2606; 2392; 2337 e 2339 g, bem como em relação ao ganho de peso 2365; 2364; 2336; e 2370 g, respectivamente. Embora estatisticamente não tenha havido efeito significativo para todas variáveis, os resultados indicam que há diferença entre as linhagens, e que estas são decisivas na escolha do material genético, o que pode determinar maior ou menor rendimento econômico.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Período e local de realização do experimento

A presente pesquisa foi desenvolvida no galpão experimental de Avicultura do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí – UFPI, em Teresina-PI, no período de 21 de setembro a 10 de novembro de 2000.

A precipitação média anual do município de Teresina está em torno de 1.297 mm, sendo que cerca de 90% das chuvas se concentram no período de novembro a maio. A temperatura média anual gira em torno de $27,0 \pm 2^\circ\text{C}$ e umidade relativa média de $70,0 \pm 5\%$, Secretaria Estadual de abastecimento - SEAAB (2000).

3.2. Instalações e animais experimentais

Para a realização desse experimento foram utilizados 480 pintos, de cortes, machos e fêmeas da linhagem comercial Ross, adquiridos com um dia de idade.

As aves foram mantidas, desde a chegada ao setor de avicultura, em boxes separados por tela, com área de $3,0 \text{ m}^2$ cada, dotados de bebedouros pendulares e comedouros tubulares, em galpão experimental, com pé direito de 2,80 m e cobertura de telha cerâmica, com orientação Leste – Oeste, com a área útil do galpão de 66 m^2 , totalizando 20 boxes. Foi utilizado cama de casca de arroz com 5 cm de espessura, contendo cada box 20 kg de cama de arroz, onde foram alojadas 24 aves por unidade experimental, sendo metade macho e metade fêmea.

Os valores médios de temperatura e umidade relativa no interior do galpão, de acordo com cada fase, encontram-se apresentados na Tabela 1. As temperaturas máxima e mínima ($^\circ\text{C}$) foram medidas através de

termógrafo (Figura 1) e a umidade relativa através de higrômetro (Figura 2), com as leituras feitas duas vezes ao dia às 9:00 e às 15:00 horas.

Para minimizar os efeitos da temperatura no galpão foram utilizados ventiladores.

Tabela 1 – Temperatura (°C) e umidade relativa (%) no galpão

Período dias	Temp. Min.	Temp. Minp ¹	Temp. Max.	Temp. Maxp ²	Var.Temp. Dia	M.Var. Temp.p ³	URm	URp
10-21	-	19,57	-	30,64	-	11,07	-	77,18
22-35	-	22,79	-	35,93	-	13,14	-	59,36
35-49	-	20,71	-	31,50	-	10,79	-	66,07
10-49	22,71	-	34,94	-	12,22	-	56,02	-



Figura 1 – Termógrafo utilizado durante o período do experimento na avaliação da temperatura do galpão experimental.

1, 2 e 3 - mínima no período, máxima no período, temperatura no período.



Figura 2 – Higrômetro usado na leitura da umidade no interior do galpão experimental

Ao chegarem ao galpão, os pintos foram pesados e sexados, e distribuídos na mesma proporção, em cada box (tratamento). Para a sexagem os machos foram caracterizados levando em consideração que as penas primárias das asas são menos desenvolvidas do que as secundárias (Figura 3). Enquanto para as fêmeas utilizou-se o critério de desigualdade no tamanho das penas primárias das asas que maiores que as penas secundárias das asas (Figura 4).

No início da fase experimental (10 dias), os pintos foram pesados e distribuídos para as unidades experimentais de acordo com os tratamentos, observando-se a uniformidade dos lotes. Cada unidade experimental recebeu 24 aves (machos/fêmeas) na mesma quantidade por box.



Figura 3 – Pinto do sexo femenino com 01 dia de idade



Figura 4 – Pinto do sexo masculino com 01 dia de idade

3.3. Manejo e dietas das aves

A fase experimental foi iniciada quando as aves estavam com idade de 10 dias, uma vez que antes deste período, em Teresina a temperatura e umidade relativa apresentam valores médios de $27,00 \pm 2^\circ\text{C}$ e 56%, respectivamente. Com estas condições não se observa estresse por calor nesse tipo de animal, visto que a zona termoneutra para os pintos na fase inicial é de 32°C ; havendo inclusive necessidade de suplementação da fonte de aquecimento. Para proteger os pintos do vento sul (frio), e mantê-los aquecidos, utilizou-se cortinas de polietileno ao redor do galpão experimental por 10 dias. Como fonte artificial de calor, mantiveram-se acesas lâmpadas de 100 Wats, uma lâmpada, em cada unidade experimental nos períodos da manhã e noite. A fase experimental foi concluída aos 49 dias de idade, quando as aves atingiram o seu pico de desenvolvimento.

As dietas experimentais eram constituídas a base de milho, farelo de soja, pré-misturas vitamínicas e minerais, exceto os eletrólitos críticos, que constituíram os tratamentos. Os demais nutrientes foram programados nas rações para atender as exigências recomendadas no NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC, (1994).

As rações experimentais foram fornecidas pela Cooperativa dos Avicultores de Teresina – COAVE, sendo que o programa de alimentação das aves do experimento seguiu esquema de quatro tipos de rações pré-inicial, inicial, crescimento e final, que foram oferecidas *ad libitum*, de acordo com a idade: pré-inicial – de 1 a 10 dias; inicial – de 11 a 21 dias; crescimento – de 22 a 35 dias; e final – de 36 a 49 dias. Amostras de cada ração foram coletadas para análise bromatológica realizada nos Laboratórios de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrária da UFPI e Laboratório de Nutrição Animal da EMBRAPA – MEIO NORTE, em Teresina – PI , cujos resultados encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2 – Ração comercial - valores analisados

Fases	Proteína Bruta %	Fibra M.S (%)	E.E M.S.(%)	Ca (%)	Fósforo (%)
Pré-Inicial	20,20	3,284	2,508	1,097	0,493
Inicial	17,00	3,335	3,281	1,585	0,559
Crescimento.	16,99	3,231	3,821	0,923	0,095
R. Final	12,27	3,586	5,002	1,083	0,428

3.4. Tratamentos e delineamento experimental

Os tratamentos consistiram de dietas isocalóricas e isoprotéicas contendo 0,0%; 0,25%; 0,50%; 0,75% e 1,0% de NH_4Cl na ração.

As rações experimentais foram fornecidas em comedouros tubulares, *ad libitum* e calculadas para atender às exigências nutricionais de cada fase de vida dos pintos.

A água foi oferecida à vontade, em bebedouros pendulares (Figura 5), abastecidos a partir, de uma caixa de 250 litros instalada no interior do galpão.



Figura 5 - Bebedouro pendular

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e quatro repetições, com 24 aves por unidade experimental.

Após o planejamento e preparo do galpão (boxes), seguiu-se o sorteio dos tratamentos e distribuição dos pintos para cada unidade experimental.

Os dados obtidos foram submetidos à análises da variância e a análise de regressão de cada variável em cada nível de NH_4Cl , utilizando-se os procedimentos do software Statiscal Analisis System – SAS (1986).

3.5. Variáveis Estudadas

3.5.1. Desempenho

O desempenho produtivo das aves foi avaliado nos períodos de 10 aos 21 dias, de 22 a 35 dias e de 36 aos 49 dias (final da fase de desempenho). Em cada fase da criação determinou-se o ganho de peso (GP) ocasião em que pesou-se todas as aves de cada parcela e subtraiu-se o peso da fase anterior. O consumo de ração no período (CR) foi determinado, pesando-se a sobra existente nos comedouros e subtraindo-a do total fornecido; e a conversão alimentar (CA) através da razão entre o consumo de ração e o ganho de peso. No período de 10 a 49 dias avaliou-se, ainda, a % de mortalidade e a viabilidade (%VB); e o índice de eficiência produtiva (IEP%) para determinar a eficiência da produção entre os lotes.

3.5.2. Carcaça

Para a análise de rendimento de carcaça (RC), aos 49 dias, quatro aves por tratamento, foram selecionadas e pesadas individualmente (Figura 6) e submetidas a 12:00 h de jejum hídrico e sólido, procedendo-se então o abate.

Após o atordoamento mecânico, as aves foram sangradas por incisão da veia jugular. Constatado o óbito, fez-se o escaldamento, deplumagem, e pesagem, para determinar o peso de carcaça “quente”, e evisceração (retirados os intestinos, rins, pulmão, fígado, coração, moela, e traquéia) para obtenção do peso de carcaça. Permaneceram na carcaça os pés, pescoço e cabeça. No procedimento seguinte, as aves foram resfriadas, com gelo em cubos, por uma hora, para reposição da perda de líquidos (reidratação). Fez-se então, os cortes nobres de peito, coxa, sobre-coxa, bem como asa, tulipa, costado e pés, os quais foram pesados.



Figura 6 – Pesagem de frango aos 49 dias.

3.5.3. Cama de frango

Aos 35 e 49 dias foram recolhidas quatro amostras de cama, uma por repetição, para determinação da matéria seca (MS), da fibra bruta (FB), da proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), do cálcio (Ca), do fósforo (P) e da umidade das excretas, de acordo com a metodologia adotada por Silva (1990).

As rações fornecidas durante as quatro fases de criação (pré-inicial, inicial, crescimento e final), foram também analisadas para determinação, matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo, cálcio e fósforo, segundo também os procedimentos de Silva (1990).

3.5.4. Formulas para cálculo de desempenho

Ganho de peso (GP)

$$GP = (\text{Peso do lote na fase} - \text{Peso inicial do lote}) / n^{\circ} \text{ de aves}$$

Peso médio (PM)

$$PM = \frac{\text{Peso vivo do lote na retirada}}{\text{Número de aves retiradas}}$$

Consumo de ração (CR)

$$CR = \frac{\text{Consumo de ração do lote no período}}{\text{Número de aves existentes}}$$

Conversão alimentar (CA)

$$CA = \frac{\text{Consumo de ração do lote (kg)}}{\text{Ganho de Peso (kg)}}$$

% Viabilidade (%VB)

$$\%VB = \frac{\text{Número de frangos vivos (final)}}{\text{Número de pintos vivos (inicial)}} \times 100$$

% Mortalidade (%MT)

$$\% \text{ MT} = 100 - \% \text{ VB}$$

Índice de eficiência produtiva (IEP%)

$$\text{IEP} = \frac{\text{PM (kg)} \times \text{VB}}{\text{Idade (dias)} \times \text{CA}} \times 100$$

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Desempenho

4.1.1. Período de 10 a 21 dias

O peso médio inicial dos pintos, no período de 10 a 21 dias de idade para os níveis de 0,00; 0,25; 0,50; 0,75 e 1,00% de NH_4Cl , foi de 356,92; 346,56; 355,42; 346,13 e 335,83g, respectivamente, (Tabela 3).

O ganho de peso dos pintos, nos níveis 0,00; 0,25; 0,50; 0,75; e 1,00 % de NH_4Cl (Tabela3), foi de 392,28; 387,40; 388,05; 364,10; 372,18 g, respectivamente. Não houve efeito dos tratamentos ($P > 0,05$) para essa variável no período de 10 a 21 dias. Esta constatação difere das observações de Teeter e Smith (1986), ao afirmarem que a adição de cloreto de amônia (NH_4Cl), na concentração de 0,3% a 1,0% melhorou o ganho de peso em 25%. Os resultados também são discordantes dos observados por Teeter e Smith (1985), porém, similares aos obtidos por Teeter e Smith (1993) e Branton et al. (1986) ao observarem que NH_4Cl adicionado à água nas doses de 0,137 e 0,63% respectivamente não influenciou no ganho de peso de frango de corte. As condições ambientais registradas, de acordo com a Tabela 1, mostram que no galpão experimental, a temperaturas ambiente mínima foi de 19,57°C e máxima de 30,64°C, com variação de temperatura de 11,07°C e UR de 77,18%. Estes resultados são semelhantes aos de Macari et al. (1994), e Yahav (2000), ao observarem em frangos de corte com 21 dias de idade, que o ganho de peso foi influenciado negativamente pela temperatura de 30°C e umidade relativa (UR), de 50 a 55%, piorando ainda mais quando a UR passou para 60 a 65%.

O consumo de ração nos níveis 0,00; 0,25; 0,50; 0,75; e 1,00% de NH_4Cl , foi de 648,15; 631,90; 660,90; 668,58 e 620,85 g, respectivamente, Tabela 3. Não se observou efeito dos tratamentos ($P>0,05$) sobre o consumo de ração neste período. Constatou-se, assim,

Tabela 3 – Desempenho de frangos de corte submetidos a dietas adicionadas de cloreto de amônio, de acordo com a fase de criação

VARIÁVEIS/ PERÍODO	TRATAMENTOS - Níveis de NH ₄ Cl (%)					Equação de Regressão	
	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	Efeito Linear	Efeito Quadrático
PERÍODO 10 - 21 dias							
Peso inicial (g)	356,92	346,56	355,42	346,13	335,83	NS	NS
Ganho de peso (g)	392,28	387,40	388,05	364,10	372,18	NS	NS
Consumo periodo (g)	648,15	631,90	660,90	668,58	620,85	NS	NS
Conversão alimentar	1,75	1,65	1,70	1,87	1,70	NS	NS
PERÍODO 22 - 35 dias							
Ganho de peso (g)	914,10	833,05	731,90	831,88	797,98	NS	Y= 910,67-430,998x+337,63x ² R ² = 0,24 (P< 0,05)
Consumo periodo (g)	1511,00	1602,00	1626,38	1606,15	1518,78	NS	NS
Conversão alimentar	1,65	1,90	1,92	1,92	1,92	NS	Y= 1,675+0,83x-0,60x ² R ² = 0,45 (P< 0,05)
PERÍODO 36 - 49 dias							
Ganho de peso (g)	1028,10	897,70	1000,70	920,00	935,80	NS	NS
Consumo periodo (g)	1968,70	1759,80	1684,80	1784,70	1716,90	NS	NS
Conversão alimentar	1,91	1,97	1,80	1,95	1,87	NS	NS

*= Significativo

NS = Não Significativo.

que a adição de NH_4Cl às dietas, nos níveis estudados, não exerceu influência sobre o consumo de ração, mesmo que as condições ambientais, no interior do galpão tenham levado as aves a apresentarem estresse calórico. Este fato denota a influência do efeito negativo do estresse calórico, devido as altas temperaturas registradas neste período no interior do galpão experimental, mínima de $19,57^\circ\text{C}$ e máxima de $30,64^\circ\text{C}$, com variação de $11,07^\circ\text{C}$ e UR de 77,18%.

Foram verificados para conversão alimentar os seguintes valores, 1,75; 1,65; 1,70; 1,87; 1,70 g, para os níveis 0,00; 0,25; 0,50; 0,75 e 1,0 % de NH_4Cl , respectivamente, Tabela 3.

Não houve efeito dos tratamentos ($P>0,05$) sobre a conversão alimentar (CA), no período de 10 a 21 dias. Os resultados obtidos nesta pesquisa estão de acordo com aqueles observados por Silva e Flemming (1990), que no período de 1 a 29 dias de idade, ao adicionarem 0,3 e 1,0% de NH_4Cl à ração, não verificaram efeito significativo para o ganho de peso e para a conversão alimentar dos frangos. Também, Teeter e Smith (1993) não verificaram influência do NH_4Cl na eficiência alimentar, estando as observações do presente estudo em consonância às desses autores. Os resultados estão de acordo com os valores obtidos por Yahav (2000), para eficiência alimentar em temperatura de 28°C com variação de 5% na umidade relativa entre 40 e 75%, que foram de 0,525; 0,520; 0,550; e 0,529 respectivamente. E também para eficiência alimentar quando a temperatura registrada foi de 30°C com variação de 5% na umidade relativa entre 40 e 75%, foi de 0,465; 0,466; 0,465; e 0,453 g/g, respectivamente, ao concluir que as temperaturas de 28°C e 30°C e umidades relativas (UR), de 50 a 65%, não tiveram efeito sobre a conversão alimentar.

4.2. Período: 22 – 35 dias

No período de 22 aos 35 dias, o ganho de peso com os valores de 914,10; 833,05; 731,90; 831,88 e 797,98 g, respectivamente, para os níveis

0,25; 0,50; 0,75; e 1,00% sofreram influência dos níveis de inclusão de NH_4Cl [Tabela 3](#). Constatou-se uma relação entre ganho de peso (y) e níveis de NH_4Cl (x) representada pela por $Y = 910,67 - 430,998x + 337,63x^2$ $R^2 = 0,24$, ($P < 0,05$). Isto evidencia que o ganho de peso diminuiu na proporção 8,87; 19,3; 8,99 e 12,7%, para os níveis 0,25; 0,50; 0,75; e 1,00% de NH_4Cl , respectivamente, em relação ao controle; e entre os tratamentos contendo níveis de NH_4Cl verificou-se uma redução de 12,14% do nível 0,50 para 0,25%, 10,31%, entre 0,50 e 0,75%; e 3,71%, entre 1,0 e 0,75%. Neste período constatou-se que a temperatura máxima no galpão foi de 35,94°C, com variação média de 13,14°C e umidade relativa de 59% ([Tabela 1](#)).

Já, para o consumo de ração no período de 22 a 35 dias, observou-se valores de 1511,00; 1602,00; 1626,38; 1606,15 e 1518,78 g para os níveis 0,00; 0,25; 0,50; 0,75; e 1,00 % de NH_4Cl , respectivamente, [Tabela 3](#). Embora, estatisticamente não tenha havido efeito dos tratamentos contendo níveis de NH_4Cl sobre esta variável, verificou-se que as aves do grupo controle ingeriram menos ração do que aquelas que receberam dietas com níveis de NH_4Cl , o que correspondeu a uma diferença de 91,00; 115,00; 95,00 e 7,07g, a favor dos níveis 0,25, 0,50, 0,50 e 1,0%, respectivamente. Os dados obtidos são corroborados pelas observações de Donkoh (1989), que encontrou consumo de ração de 3210 e 3063 g, para temperatura ambiente (no galpão) de 30 e 35°C, respectivamente. No entanto, os dados obtidos são discordantes daqueles encontrados por Silva e Flemming. (1990), que verificaram no período de 1 a 29 dias de idade, redução no consumo de ração com a adição 0,3 e 1,0% de NH_4Cl à ração, quando comparado ao grupo controle. Estes dados evidenciam que as aves estavam estressadas, e de acordo com Yahav, (2000) mesmo em situação de estresse, o consumo de ração foi afetado ($P < 0,05$) pelos tratamentos.

Os resultados da conversão alimentar foram: 1,65; 1,90; 1,92; 1,92; 1,92, para os níveis 0,00; 0,25; 0,50; 0,75 e 1,00 % de NH_4Cl , respectivamente, ([Tabela 3](#)). Verificou-se efeito quadrático negativo dos tratamentos contendo níveis diferentes de NH_4Cl sobre a conversão

alimentar, definido pela equação $Y = 1,675 + 0,83X - 0,60X^2$ e $R^2 = 0,45$ com ($P < 0,05$). Observou-se também, que a elevação da temperatura, neste período, influenciou negativamente sobre a (CA); estando portanto, de acordo com Donkoh, (1989), ao verificar que a conversão alimentar no período de 21 a 49 dias, foi de $2,889 \pm 0,03$ em temperatura de 35°C . No entanto, no período de 1 a 29 dias de idade, ao adicionarem 0,3 e 1,0% de NH_4Cl à ração, Silva e Flemming. (1990), não verificaram efeito significativo para o ganho de peso e para a conversão alimentar em frangos de corte, entretanto, o consumo de ração diminuiu significativamente, quando comparado ao grupo de controle.

4.3. Período: 36 a 49 dias

Para este período não foram verificados efeitos dos tratamentos sobre as variáveis de desempenho, no entanto, observou-se melhoria na relação ganho de peso/consumo de ração, com ligeiro reflexo sobre a conversão alimentar. Não obstante, este fato está ligado a uma das características desta linhagem de frango de corte (Ross), que é atingir seu máximo desenvolvimento nas duas últimas semanas (de 36 aos 49 dias de idade).

Para ganho de peso, nos níveis 0,00; 0,25; 0,50; 0,75 e 1,00% de NH_4Cl , obteve-se os valores de 1028,10; 897,70; 1000,70; 920,00 e 935,80g, respectivamente, ([Tabela 3](#)). O nível 0,50% apresentou maior Valor absoluto de ganho de peso 1000,70 g entre os tratamentos com NH_4Cl , com diferença positiva de 103,00 g em relação ao nível 0,25% e de 80,70 g em relação ao nível 0,75%, embora tenha apresentado menor consumo de ração, em relação aos demais tratamentos, o que resultou numa menor conversão alimentar; no entanto, o grupo controle (nível 0,0%) obteve maior ganho de peso, tendo registrado apenas 27,4 g a mais do que o nível 0,50%. Os dados observados para (GP), no período experimental de 36 a 49 dias, são discordantes das observações de Teeter e Smith (1985), ao afirmarem que a adição de cloreto de amônia (NH_4Cl) na concentração de 0,3% a 1,0%

melhorou o ganho de peso em 25%. Geraert et al. (1996), avaliando alimentação *ad libitum*, afirmaram que 50% da redução do GP de aves sob calor, foram relacionadas a outros fatores, à exceção do consumo, o que negativamente influenciou também a CA. Junqueira et al. (2000), ao utilizarem níveis constantes 0,19% de NH_4Cl , e variação nos níveis de sódio e bicarbonato de sódio, não constataram influência sobre o ganho de peso. No entanto, Teeter e Smith (1986), afirmaram que a adição de cloreto de amônia (NH_4Cl) na concentração de 1,0% melhorou o ganho de peso em 25%.

Não houve efeito dos níveis de NH_4Cl ($P>0,05$), para consumo de ração. Verificou-se valores de 1968,70; 1759,80; 1684,80; 1784,70 e 1716,90 g, para os níveis 0,00; 0,25; 0,50; 0,75 e 1,0% de NH_4Cl , respectivamente, ([Tabela 3](#)). Observou-se que aves alimentadas com ração contendo 0,50% e 1,0% de NH_4Cl , consumiram menores quantidades de ração sendo, 283,9 e 184,0 g, respectivamente, de ração a menos do que as aves que receberam ração com 0,0% de NH_4Cl . Verificou-se, também que as aves que receberam os níveis 0,25 e 0,75% de NH_4Cl na dieta, consumiram 208,9 e 251,8 g de ração a menos do que aves do grupo controle. De acordo com Oliveira Neto (2000), Teeter (1986), Belay e Teeter et al. (1993), Macari (1996), o aumento no consumo de água pode diminuir o estresse e proporcionar aumento no consumo de ração Junqueira et al. (2000) ao utilizarem nível constante 0,19% de NH_4Cl , e variação nos níveis de sódio e bicarbonato de sódio em poedeiras comerciais constataram influência da relação $(\text{Na}+\text{K})/\text{Cl}$ 3,46; 4,46; e 5,46 sobre o consumo de ração 107,56; 100,15; e 95,54 g respectivamente, para variação de temperatura de 23,0 a 32,8 °C (mínima e máxima).

Os resultados obtidos para conversão alimentar no período de 36 aos 49 dias foram: 1,91; 1,97; 1,80; 1,95 e 1,87, respectivamente, para os níveis 0,00; 0,25; 0,50; 0,75 e 1,0% de NH_4Cl , ([Tabela 3](#)). Os níveis de inclusão de NH_4Cl não influenciaram a conversão alimentar. Observou-se que aves alimentadas com ração contendo 0,50%, e 1,0% de NH_4Cl , obtiveram melhor conversão sendo 5,26 e 1,58% respectivamente,

melhores em comparação às aves que receberam ração com 0,0% de NH_4Cl . Resultados semelhantes foram observados por Teeter e Smith (1985), trabalhando com frangos de corte sob temperatura ambiente de 32°C , tratados com ração suplementada com níveis de 0,3; 1,0 e 3,0% de NH_4Cl no período de 28 a 49 dias, verificaram melhor desempenho com o nível de 1,0%.

Os resultados, obtidos no presente estudo remetem a afirmação de que frangos de corte estressados pelo calor, têm o crescimento reduzido em maior proporção que o consumo de ração, o que os leva a piores índices de conversão alimentar.

4.4. Período de 10 a 49 dias de idade

A média dos valores encontrados para peso final foi de; 2691,40; 2464,71; 2476,07; 2462,11 e 2441,79 g, para os níveis 0,00; 0,25; 0,50; 0,75 e 1,00% de NH_4Cl , respectivamente ([Tabela 4](#)). Observou-se que quantitativamente o peso final para o nível 0,00% NH_4Cl foi maior 215,33 g do que o nível 0,50% NH_4Cl ; no entanto, o nível 0,50% de NH_4Cl foi 13,96 g maior do que o nível 0,75%, e 34,28 g a mais em relação ao nível 1,00% de NH_4Cl .

O ganho de peso, nos níveis 0,00; 0,25; 0,50; 0,75 e 1,00% de NH_4Cl , foi de 2334,48; 2118,15; 2120,65; 2115,98 e 2105,96 g, respectivamente ([Tabela 4](#)), não havendo diferença ($P>0,05$) para esses valores. No entanto, verificou-se que as aves do grupo controle ganharam 203,83 g a mais do que as que receberam dietas adicionadas de 0,50% de NH_4Cl . No nível 0,50% de NH_4Cl as aves obtiveram maior ganho de peso do que nos níveis 0,25, 0,75, e 1,00%. Silva e Fleming (1990), ao adicionarem 0,3 e 1,0% de NH_4Cl , não verificaram efeitos sobre ganho de peso. No entanto, estes resultados são discordantes dos valores obtidos por Smith e Teeter (1993), que testaram no período de 1 a 50 dias os seguintes tratamentos: 1=sem aditivo 2=0,137% de NH_4Cl ; 3=0,137% de NH_4Cl + 0,5% de KCl ; 4=0,137% de NH_4Cl + 0,5% de CO_2 ; 5= 0,137% de NH_4Cl +

Tabela – 04 Desempenho de frangos de corte submetidos a dietas adicionadas de cloreto de amônio, de 10 aos 49 dias.

VARIÁVEIS/ PERÍODO	TRATAMENTOS - Níveis de NH ₄ Cl (%)					Equação de Regreção	
	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	Efeito Linear	Efeito Quadrático
PERÍODO 10 - 49 dias							
Peso inicial (g)	356,92	346,56	355,42	346,13	335,83	NS	NS
Ganho de peso (g)	2334,48	2118,15	2120,65	2115,98	2105,96	NS	NS
Peso final médio (g)	2691,40	2464,71	2476,07	2462,11	2441,79	NS	NS
Consumo raç. período (g)	4127,85	3993,70	3972,08	4059,40	3856,53	NS	NS
Conversão alimentar (1:)	1,77	1,88	1,87	1,92	1,83	NS	NS
Mortalidade (%)	5,22	3,12	3,12	2,10	5,20	NS	NS
Viabilidade(%)	94,78	96,88	96,88	97,90	94,80	NS	NS
IEP (%)	293,97	258,71	262,21	255,99	257,96	NS	NS

*= Significativo.

NS = Não Significativo.

0,5% de KCl + 0,5% CO₂ obtiveram os seguintes resultados para ganho de peso 26,6; 29,9; 34,9; 26,5 e 37,3 g/d, respectivamente.

O consumo de ração nos níveis 0,00; 0,25; 0,50; 0,75 e 1,00% de NH₄Cl, foi: 4127,85; 3993,70; 3972,08; 4059,40; e 3856,53 g, respectivamente, ([Tabela 4](#)). Embora não tenha sido observado efeito dos níveis de NH₄Cl para essa variável (P<0,50), ocorreram diferenças de valores absolutos entre os referidos níveis e o grupo controle. As aves que receberam 0,50% de NH₄Cl consumiram 115,55 g a mais do que o nível 1,0%. Resultados similares foram verificados por Silva e Fleming (1990), ao adicionarem 0,3 e 1,0% de NH₄Cl, registraram diminuição significativa no consumo de ração (185 e 320,52 g) em relação ao grupo controle respectivamente. No entanto, estes resultados são discordantes dos valores obtidos por Smith e Teeter (1993), que testaram no período de 1 a 50 dias os seguintes tratamentos: 1=sem aditivo 2=0,137% de NH₄Cl; 3=0,137% de NH₄Cl + 0,5% de KCl; 4=0,137% de NH₄Cl + 0,5% de CO₂; 5=0,137% de NH₄Cl + 0,5% de KCl + 0,5% CO₂ obtiveram os seguintes resultados para consumo de ração 94,2; 96,7; 102,2; 95,3 e 107,2 g/d, respectivamente.

A conversão alimentar, no período dos 10 aos 49 dias, apresentou valores médios de 1,77; 1,88; 1,87; 1,92 e 1,83; segundo os níveis 0,00; 0,25; 0,50; 0,75 e 1,00% de NH₄Cl, respectivamente, [Tabela 4](#). Silva e Flemming (1990), ao adicionarem 0,3 e 1,0% de NH₄Cl, na dieta de frango de corte no período de 1 a 49 dias, não registraram efeito deste níveis para conversão alimentar. Souza et al. (1999), observaram interação significativa dos fatores NH₄Cl e EM para conversão alimentar ; a suplementação de 0,2 e 0,4% de NH₄Cl dieta com 3000 KcalEM/kg, melhorou a conversão alimentar em 8,3 e 4,2%, respectivamente, no entanto, ao suplementarem a dieta com 3200kcal de EM/kg no nível 0,4% de NH₄Cl, a conversão alimentar caiu em 20%. Para Teeter et al. (1986) a suplementação da dieta com 0,2% de NH₄Cl melhorou a CA em 7,7%. No entanto, Smith e Teeter. (1993), afirmou que a suplementação da dieta só com 0,137% de NH₄Cl não melhorou a eficiência alimentar (0,29%), e que 0,137 de NH₄Cl adicionado a 0,5 de KCl elevou a eficiência alimentar para 0,37%.

Os valores médios encontrados para mortalidade, foram, 5,22; 3,12; 3,12; 2,10 e 5,20%, para os níveis 0,00; 0,25; 0,50; 0,75 e 1,0% de NH_4Cl , respectivamente ([Tabela 4](#)). Embora, não tenha ocorrido efeito dos níveis de NH_4Cl sobre esta variável estudada, o resultado foi considerável, visto que a mortalidade no grupo controle foi 2,10% maior do que nos tratamentos com níveis de 0,25 e 0,50% de NH_4Cl , e 3,12% maior em relação ao nível 0,75%. Isto evidencia que a inclusão de NH_4Cl à ração pode reduzir a mortalidade de frangos de corte criados em regiões quentes e úmidas como foi o caso deste experimento.

O estudo da variável viabilidade, quanto aos níveis 0,00; 0,25; 0,50; 0,75 e 1,00% de NH_4Cl , mostrou valores de 94,78; 96,88; 96,88; 97,90 e 94,80%, respectivamente, ([Tabela 4](#)). A viabilidade não foi afetada pelo fornecimento de eletrólitos, ocorrendo porém uma tendência de melhor viabilidade quando se forneceu 0,75; 0,50 e 0,25% de NH_4Cl para as aves. Estes resultados concordam com Borges (1997), que não observaram efeitos significativos do emprego de NaHCO_3 sobre a viabilidade. Já Balnave e Gorman (1994) relataram uma melhora na viabilidade de aves que receberam NaHCO_3 através da dieta. Teeter et al. (1986) e Lana et. al., (1999) concluíram que a adição 0,2% de NH_4Cl na água melhorou o GP em 23%, a conversão alimentar em 7,7%, reduziu o pH do sangue, e diminuiu a mortalidade, ocasionando aumento na viabilidade criatória, discordando assim dos dados encontrados neste experimento.

Para o índice de produtividade efetiva, nos níveis 0,00; 0,25; 0,50; 0,75 e 1,00% de NH_4Cl , obteve-se, 293,97; 258,71; 262,21; 255,99 e 257,96%, respectivamente ([Tabela 4](#)).

De 10 a 49 dias, não houve efeito dos tratamentos ($P > 0,05$) sobre essa variável. Observou-se o melhor resultado para o nível 0,00% de NH_4Cl em relação aos demais níveis para índice de eficiência produtiva (IEP), o que economicamente o torna viável; seguido pelo nível, 0,50% de NH_4Cl , mesmo não superando quantitativamente os valores obtidos para o grupo controle, este nível, 0,50% de NH_4Cl , mostrou-se efetivamente produtivo, em relação aos demais níveis estudados, tendo em vista que o

mesmo ocorreu em consequência da contribuição mais harmônica das demais variáveis, neste nível de suplementação, ([Tabela 4](#)).

4.5. Rendimento de carcaça e dos principais cortes

O resultado para rendimento de carcaça e dos principais cortes estão apresentados nas Tabelas 5, 6 e 7.

Os valores de peso vivo aos 49 dias, antes do jejum de doze horas nos níveis 0,00; 0,25; 0,50; 0,75 e 1,00% de NH_4Cl , foram, respectivamente, 2637,50; 2535,00; 2467,50; 2510,00 e 2435,00 g. Não foi observado efeito ($P>0,05$) dos tratamentos para o peso vivo, ([Tabela 5](#)).

O peso em jejum, aos 49 dias, para os níveis 0,00; 0,25; 0,50; 0,75 e 1,00% de NH_4Cl , neste período mostrou valores de 2506,60; 2422,50; 2344,10; 2387,50 e 2238,30 g, respectivamente, Tabela 5, não havendo diferença entre os tratamentos, de forma análoga ao peso vivo dos frangos antes do jejum.

A média dos valores absolutos encontrados para carcaça eviscerada foi de 2242,00; 2180,30; 2123,00; 2135,20 e 1968,40 g respectivamente, para os níveis 0,00; 0,25; 0,50; 0,75 e 1,00% de NH_4Cl , ([Tabela 5](#)). Estatisticamente não ocorreu efeito dos tratamentos para esta variável. O rendimento de carcaça (%) obtido, nos referidos níveis foi: 89,45; 90,00; 90,57; 89,45; e 87,95%, respectivamente. Embora, estatisticamente não tenha ocorrido efeito dos tratamentos para esta variável, observou-se queda de rendimento de carcaça no nível 1,00%, em relação ao grupo controle, o qual foi 1,68% menor. Os resultados obtidos nesta pesquisa para rendimento de carcaça em aves alimentadas com dietas suplementadas com os níveis 0,00 e 0,25% de NH_4Cl , (90,00 e 90,57%) estão de acordo com os valores obtidos por Baldini (1994) e Lopes et al (2001) que encontraram rendimento de carcaça de 90,5% e 91,5% respectivamente. No entanto, diferem dos valores observados por Gonzales et al. (1993), ao afirmarem que as aves estressadas, em ambiente com 32,0°C e umidade relativa de 66%, apresentaram maiores percentagens de carcaça eviscerada. Diferem,

Tabela – 05 Rendimento de carcaça de frangos de corte, aos 49 dias, submetidos a dietas adicionadas de cloreto de amônio, de acordo com os tratamentos.

VARIÁVEIS	TRATAMENTOS - Níveis de NH ₄ Cl (%)					Equação de Regressão	
	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	Efeito Linear	Efeito Quadrático
Peso Vivo (g)	2637,50	2535,00	2467,50	2510,00	2435,00	NS	NS
Peso. Jejum (g)	2506,60	2422,50	2344,10	2387,50	2238,30	NS	NS
Carcaça Evisce. (g)	2242,00	2180,30	2123,00	2135,20	1968,40	NS	NS
Carcaça Evisce. (%)	89,45	90,00	90,57	89,45	87,95	NS	NS
Peito (g)	600,00	525,00	507,50	580,00	480,00	*	Y = 581,213 – 119,716X+45,717X ² R ² = 0,236 (P < 0,01)
Peito (%)	26,76	24,08	23,90	27,16	24,39	*	Y = 26,055 – 4,389X + 3.725X ² R ² = 0,104 (P < 0,01)

* = Significativo

NS = Não Significativo

também, dos encontrados por Moran (1995), estudando características de desempenho e carcaça de quatro linhagens comerciais de frango de corte.

Com relação ao rendimento de carcaça para a variável peito (g) , nos níveis 0,00; 0,25; 0,50; 0,75; 1,00 % de NH_4Cl , obteve-se, 600,00; 525,00; 507,50; 580,00 e 480,00 g, respectivamente ([Tabela 5](#)). Constatou-se efeito quadrático dos tratamentos sobre a variável definido por $Y=581,213 - 119,716X + 45,717X^2$, $R^2 = 0,236$ ($P < 0,01$). A média dos valores de rendimento de peito (%), foram, 26,76; 24,08; 23,90; 27,16; 24,39 (%), respectivamente, para os níveis 0,00; 0,25; 0,50; 0,75; 1,00 % de NH_4Cl , ([Tabela 6](#)). Verificou-se efeito quadrático dos níveis de NH_4Cl ($P < 0,05$) sobre o rendimento de peito, definido por $Y = 26,055 - 4,389X + 3,725X^2$ com $R^2 = 0,104$ ($P < 0,01$). Baldini, (1994), obteve rendimento de peito 24,6 % e Lopes et. al. (2001), encontrou 20,38%. Estes fatos, são corroborados pelas observações de Moran, (1995), e Abram e Goodwin (1977), que afirmaram não haver necessariamente uma correlação direta entre maior peso vivo e maior rendimento de carcaça, e ou de peito.

Os valores médios absolutos do rendimento de carcaça para coxa (g), aos 49 dias, foi de 283,75; 250,00; 240,00; 247,50; 230,00 g, segundo os níveis 0,00; 0,25; 0,50; 0,75; 1,00% de NH_4Cl , ([Tabela 6](#)). Observou-se efeito quadrático para coxa em valor absoluto (g) de acordo com a equação $Y = 279,392 - 101,133X + 57,134X^2$; $R^2 = 0,514$ com ($P < 0,01$). Os resultados obtidos para o rendimento de coxa (%), aos 49 dias foram, 12,66; 11,47; 11,30; 11,59; 11,68 %, para os níveis 0,00; 0,25; 0,50; 0,75; 1,0 % de NH_4Cl , ([Tabela 6](#)). Verificou-se efeito quadrático dos níveis de NH_4Cl , para coxa (%) definido por $Y = 12,539 - 4,187X + 3,451X^2$ com $R^2 = 0,869$ e ($P < 0,01$). Estes resultados para rendimento de coxa (g e %) são discordantes dos observados por Oliveira Neto et al. (2000); Lopes et al. (2001).

Os valores de sobrecoxa (g), nos níveis 0,00; 0,25; 0,50; 0,75; 1,00% de NH_4Cl , foram, 330,00; 315,00; 280,00; 300,00; 255,00 g, respectivamente, ([Tabela 6](#)). O corte sobrecoxa em valor absoluto (g) e o rendimento em relação ao peso da carcaça eviscerada (%) foi influenciado pelos tratamentos, que apresentaram efeito quadrático definido, pelas

Tabela – 06 Rendimento de Carcaça de Frangos de Corte, aos 49 dias, submetidos a dietas adicionadas de Cloreto de amônio, de acordo com os Tratamentos.

VARIÁVEIS	TRATAMENTOS - Níveis de NH ₄ Cl (%)					Equação de Regressão	
	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	Efeito Linear	Efeito Quadrático
Coxa (g)	283,75	250,00	240,00	247,50	230,00	*	Y = 279,392 – 101,133X + 57,134X ² R ² = 0,514 (P < 0,01)
Coxa (%)	12,66	11,47	11,30	11,59	11,68	*	Y = 12,539 – 4,187X + 3,451X ² R ² = 0,869 (P < 0,01)
Sobre coxa (g)	330,00	315,00	280,00	300,00	255,00	*	Y = 328,285 – 60,285X – 5,714X ² R ² = 0,542 (P < 0,01)
Sobre coxa (%)	14,72	14,45	13,19	14,05	12,95	*	Y = 14,725 – 2,101X + 0,525X ² R ² = 0,653 (P < 0,01)
Asa (g)	105,00	90,00	92,49	95,00	87,50	*	Y = 102,143 – 29,148X + 17,148X ² R ² = 0,324 (P < 0,01)
Asa (%)	4,68	4,13	4,36	4,45	4,45	*	Y = 4,579 – 1,153X + 1,097X ² R ² = 0,431 (P < 0,01)

* = Significativo

Ns = Não significativo

equações $Y = 328,285 - 60,285X - 5,714X^2$ com $R^2 = 0,542$ ($P < 0,01$); e $Y = 14,725 - 1,153x + 1,079x^2$; $R^2 = 0,324$; ($P < 0,01$) respectivamente ([Tabela 6](#)). O grupo controle obteve melhor rendimento 14,72%, seguido pelo nível 0,25% de NH_4Cl com 14,45%, e pelo nível 0,75% com 14,05%, O menor rendimento foi obtido com o nível 1,0% de NH_4Cl . Já, Oliveira Neto et al (2000), ao mudar o nível de energia da dieta de 3075 kcal/kg para 3300 kcal/kg quando a temperatura era de 23,3°C obteve 180 g em valor absoluto; para o mesmo nível de energia e temperatura de 32,2°C obteve 172 g para sobrecoxa. No entanto, não verificaram diferença para o rendimento percentual de sobrecoxa o qual foi de 12,8%. Lopes et. al. (2001), observaram em frangos de corte alimentados com ração comercial rendimento de sobrecoxa de 322g com 11,95%. Os resultados obtidos para essa variável são discordantes dos observados por Garcia et al. (1993); Oliveira Neto et al. (2000) e Lopes et al. (2001).

O rendimento da asa (g) aos 49 dias, para os níveis 0,00; 0,25; 0,50; 0,75 e 1,00 % de NH_4Cl adicionados à ração, teve os valores absolutos de 105,00; 90,00; 92,49; 95,00; 87,50 g, respectivamente, ([Tabela 6](#)). Os tratamentos exerceram influência negativa sobre o rendimento da asa g com efeito quadrático $Y=102,143- 29,148x+17,148x^2$, ($P < 0,01$), $R^2 = 0,431$. Na análise do rendimento de asa (%), aos 49 dias, observou-se valores 4,68; 4,13; 4,36; 4,45 e 4,45%; para os níveis 0,00; 0,25; 0,50; 0,75 e 1,00% de NH_4Cl , respectivamente, (Tabela 6). O grupo controle obteve o maior rendimento desse corte 105g, com rendimento de 4,68%, da carcaça eviscerada. Dentre os tratamentos com NH_4Cl a inclusão de 0,75% e 1,0% resultou em maior rendimento de asa 4,45%, enquanto o nível com menor rendimento deste corte foi obtido com 0,25% de NH_4Cl , correspondendo a 13% do peso da carcaça eviscerada. Os valores observados nesta pesquisa foram maiores do que os verificados por Lopes et. al. (2001), que obtiveram 106 g correspondendo a 3,82%, e menores do que os de Baldini, (1994), que encontrou 5,1% de rendimento.

Os valores absolutos de tulipa (g), aos 49 dias ([Tabela 7](#)) foram de 97,50; 90,00; 84,99; 87,50 e 80,00 g, os quais sofreram efeito quadrático

dos níveis de NH_4Cl na dieta representados pela equação $Y = 96,571 - 23,577X + 8,577X^2$ e $R^2 = 0,481$ ($P < 0,01$). Obteve-se nos níveis 0,00; 0,25; 0,50; 0,75; 1,00%, os seguintes rendimentos percentuais para tulipa: 4,35; 4,13; 4,00; 4,10 e 4,06%, respectivamente. Verificou-se efeito quadrático expresso pela equação $Y = 4,334 - 0,918X + 0,674X^2$ com $R^2 = 0,873$ ($P < 0,01$), (Tabela 7). O grupo controle mostrou melhor resultado 4,35%, sendo este 8,05% maior que o pior rendimento obtido com o nível 0,50% de NH_4Cl 4,00 %, Tabela 7. Resultados superiores para essa variável em frangos de corte foram observados por Baldini (1994), que obteve para esse corte 4,6 % do peso da carcaça eviscerada. Lopes et. al. (2001) obtiveram cortes com 95 g correspondendo a 3,45 % da carcaça eviscerada, o que sugere que esta diferença seja em função do peso final.

Os valores absolutos para o peso do costado (g), aos 49 dias, nos níveis 0,00; 0,25; 0,50; 0,75 e 1,00% de NH_4Cl , foram: 600,00; 585,00; 635,00; 605,00; 60,00 g, respectivamente. Esses níveis de NH_4Cl não tiveram efeito ($P > 0,05$) sobre esta variável, (Tabela 7). Foram verificados para rendimento de costado (%), os seguintes valores, 26,76; 26,83; 29,91; 28,33; e 28,41%, para os níveis 0,00; 0,25; 0,50; 0,75 e 1,0% de NH_4Cl , respectivamente, (Tabela 7). Houve efeito quadrático do tratamento para esta variável, expresso pela seguinte equação $Y = 26,428 + 7,163X - 5,211X^2$, $R^2 = 0,564$; ($P < 0,01$). O menor rendimento foi obtido com as aves do grupo controle, 26,76% e o maior com o nível de 0,50% (29,91%). Estes índices são superiores aos encontrados por Baldini (1994) e Lopes et al. (2001) que encontraram 17,5 e 14,49 % da carcaça eviscerada, respectivamente.

A variável pé (g), aos (49 dias) apresentou valores de 101,25; 79,99; 80,00; 85,00 e 77,50 g, para os níveis 0,00; 0,25; 0,50; 0,75 1,00% de NH_4Cl , respectivamente, havendo efeito quadrático do tratamento sobre esta variável, expresso pela equação $Y = 97,892 - 54,148X + 37,151X^2$, $R^2 = 0,527$, ($P < 0,01$), (Tabela 7). A análise do rendimento de pé (%), em relação à carcaça de frango eviscerada aos (49 dias), mostrou valores de 4,52; 3,67; 3,77; 3,98; 3,94 %, para os níveis 0,00; 0,25; 0,50;

Tabela – 07. Rendimento de Carcaça de Frangos de Corte, aos 49 dias, submetidos a dietas adicionadas de Cloreto de amônio, de acordo com os Tratamentos.

VARIÁVEIS	TRATAMENTOS - Níveis de NH ₄ Cl (%)					Equação de Regressão	
	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	Efeito Linear	Efeito Quadrático
Tulipa (g)	97,50	90,00	84,99	87,50	80,00	*	Y = 96,571 – 23,577X + 8,577X ² R ² = 0,481 (P < 0,01)
Tulipa (%)	4,35	4,13	4,00	4,10	4,06	*	Y = 4,334 – 0,918X + 0,674X ² R ² = 0,873 (P < 0,01)
Costado (g)	600,00	585,00	635,00	605,00	560,00	NS	NS
Costado (%)	26,76	26,83	29,91	28,33	28,41	*	Y = 26,428 + 7,163X – 5,211X ² R ² = 0,564 (P < 0,01)
Pé (g)	101,25	79,99	80,00	85,00	77,50	*	Y = 97,892 – 54,148X + 37,151X ² R ² = 0,527 (P < 0,01)
Pé (%)	4,52	3,67	3,77	3,98	3,94	*	Y = 4,393 – 2,317X + 1,977X ² R ² = 0,660 (P < 0,01)

* = Significativo

NS = Não Significativo

0,75 e 1,00% de NH_4Cl , respectivamente, com efeito quadrático dos tratamentos sobre esta variável, expresso pela equação $Y = 4,393 - 2,317X + 1,977X^2$ e $R^2 = 0,660$ para $(P < 0,01)$, ([Tabela 7](#)). O efeito foi mais acentuado quando se comparou o tratamento controle (4,52%), com aquele que recebeu 0,25% de NH_4Cl na dieta (3,67%). Para a variável pé o tratamento controle 0,00% de NH_4Cl obteve 23,75 g a mais do que o nível 1,0% e 16,55 g a mais do que o nível 0,75 de NH_4Cl . Gonzales et. al,(1993) encontraram resultados semelhantes para rendimento de pé, com valor absoluto de 105 g e valor relativo de 4,89%, em aves com dieta a base de ração comercial, e estressadas por temperatura no galpão de 32°C e umidade relativa de 66%. Já, Baldini, (1994) obteve peso relativo de 5,2% e Lopes et. al. (2000) verificou rendimento absoluto de 107 g e relativo de 3,86% .

4.6. Composição bromatológica da cama de frango

Os valores de umidade (%) da cama de frango, na quinta semana, (35 dias), e sétima semana, (49 dias), apresentaram os valores médios de (36,04 e 39,56); (35,07 e 45,64); (44,20 e 48,64); (45,50 e 51,49); (52,41 e 56,29), respectivamente para os níveis 0,00; 0,25; 0,50; 0,75 e 1,00% de NH_4Cl , respectivamente ([Tabela 8](#)). Não houve interação entre os fatores, níveis de NH_4Cl e período de coleta da cama ($P > 0,05$).

A umidade da cama, aos 35 dias e aos 49 dias, foi influenciada pelos níveis de NH_4Cl , de acordo com a equação $Y = 29,749 + 11,259x + 3,648x^2$; $R^2=0,908$; ($P < 0,01$). Observou-se um aumento da umidade em função da idade e dos níveis de NH_4Cl . O grupo controle apresentou menor percentual de umidade. Teeter e Smith (1986) afirmaram que a adição de cloreto de amônia (NH_4Cl) na concentração de 0,3% e 1,0%, não altera o consumo de água; enquanto Branton et al. (1986), ao adicionarem NH_4Cl na água de bebida de frango de corte, com NH_4Cl nos níveis de 0,63 e 3,1%, verificaram que o nível de 0,63% não afetou a

Tabela – 08 Influencia dos níveis de Cloreto de amônio (NH₄Cl) na composição percentual da cama de frangos de corte aos e 49 dias.

VARIÁVEIS	TRATAMENTOS - Níveis de NH ₄ Cl (%)										Equação de Regressão	
	0,00		0,25		0,50		0,75		1,00		Linear	Quadrático
	35 dias	49 dias	35 dias	49 dias	35 dias	49 dias	35 dias	49 dias	35 dias	49 dias		
Umidade (%)	36,04	39,56	35,07	45,64	44,20	48,64	45,50	51,49	52,41	56,29	*	Y=29,749+11,259X+3,648X ² R ² = 0,908 (P< 0,01)
Matéria Seca (%)	63,96	60,44	64,93	54,36	55,80	51,36	54,50	48,51	47,59	43,71	NS	NS
Fibra MS (%)	20,04	16,58	20,54	17,44	20,82	17,35	21,28	18,08	22,67	19,54	*	Y=8,465+0,252X+2,259X ² R ² = 0,236 (P<0,01)
Proteína Bruta MS(%)	17,79	17,76	17,69	17,29	15,82	16,08	17,93	17,51	13,93	16,52	*	Y=17,652-0,699X-,249X ² R ² = 0,338 (P< 0,01)
Estr. Etéreo MS (%)	1,29	0,74	1,82	0,71	1,72	1,29	2,02	2,31	1,54	2,07	*	Y=0,942+1,919X-0,942X ² R ² = 0,496 (P<0,01)
Fósforo (%)	0,58	0,60	0,58	0,60	0,58	0,65	0,63	0,66	0,64	0,67	*	Y=0,590+0,042X+0,033X ² R ² = 0,612 (P<0,01)
Cálcio (%)	1,47	133	2,04	1,25	1,81	1,02	1,75	1,47	1,26	1,42	NS	NS

* = Significativo

NS = Não Significativo

ingestão de água no período de 42 a 52 dias de criação, contudo, o nível de 3,1% teve influência significativa nesta variável havendo redução de 79%.

O consumo de água não foi mensurado nesta pesquisa, no entanto, constatou-se ocorrências de fezes com consistências desde muito pastosa a líquida, a medida em que se aumentou a concentração de NH_4Cl às dietas; estes fatos sugerem que se não houver aumento do consumo de água, tais ocorrências podem ser justificadas pelo fato de ser o NH_4Cl altamente higroscópico, e que ao ser ingerido aumentaria a pressão osmótica do conteúdo intestinal com conseqüente aumento do volume de água em sua luz, levando os frangos a uma diarreia osmótica, o que aumentaria a umidade da cama. Este mecanismo contraria as afirmações de Teeter e Smith (1986), e em parte as afirmações de Branton et al. (1986), pois a diarreia causa uma sensação de sede, e neste caso, ocorrerá um maior consumo de água. O cloreto de amônio promove metabolicamente a produção de ácido carbônico e em seguida a produção de gás carbônico, e neste caso há um aumento de água metabólica (Penz Junior, 1988). A água possui capacidade de retenção de calor, e com isso contribui no processo de refrigeração da ave sendo seu excesso eliminado na forma de vapor d'água e excretado na urina e, assim contribui para o aumento da umidade da cama. Estes resultados são provavelmente conseqüência direta da maior ingestão de água pois, segundo Macari (1996), normalmente, 60 a 70 % da água ingerida é excretada na urina.

Para matéria seca, da cama de frangos de corte, suplementados com os níveis 0,00; 0,25; 0,50; 0,75 e 1,00% de NH_4Cl , aos 35 e aos 45 dias, os resultados obtidos foram: (63,96 e 60,44); (64,93 e 54,36); (55,80 e 51,36); (54,50 e 48,51); (47,59 e 43,71), respectivamente, não houve efeito quadrático ($P>0,05$). Os menores percentuais de matéria seca aos 35 e 45 dias foram observados nos níveis 0,75 e 1,0% de NH_4Cl , (Tabela 8).

Os valores médios encontrados para fibra bruta em base a matéria seca, aos 35 e 49 dias de ocupação dos boxes foram: (20,04 e 16,58); (20,54 e 17,44); (20,82 e 17,35); (21,28 e 18,08); (22,67 e 19,54) %, respectivamente, para os níveis 0,00; 0,25; 0,50; 0,75; 1,0 % de NH_4Cl ,

(Tabela 08). Não houve interação entre os níveis de NH_4Cl e o período de ocupação da cama pelos frangos ($P>0,05$) para a variável fibra bruta. Verificou-se efeito quadrático entre os níveis de NH_4Cl e % de fibra bruta na cama, de acordo com a equação $Y=8,465+0,250x+2,25x^2$; $R^2 =0,236$; ($P<0,01$).

Os dados de proteína bruta em base da matéria seca, da cama de frangos de corte, suplementados com os níveis 0,00; 0,25; 0,50; 0,75 e 1,00% de NH_4Cl , aos 35 e aos 45 dias, foram: (17,79 e 17,76); (17,69 e 17,29); (15,82 e 16,08); (17,93 e 17,51); (13,93 e 16,52), respectivamente (Tabela 8). Não houve interação entre os níveis de NH_4Cl e o período de ocupação dos boxes ($P>0,05$). Constatou-se efeito quadrático, representado pela equação: $Y=17,652-0,699x-2,49x^2$; $R^2=0,338$; ($P<0,01$) Observou-se que a cama de palha de arroz em que as aves receberam os níveis de NH_4Cl tiveram o percentual de proteína bruta semelhantes aos obtidos por Pinto et al. (1993), ao pesquisarem o desempenho de frango de corte criados em cama de maravalha (16,65% PB). Ainda de acordo com Pinto et al. (1993), as camas de haste de imbaúba, capim elefante e capim colômbio aos 56 dias, apresentaram maiores percentuais de proteína bruta 20,10; 19,97 e 18,42%; respectivamente, em relação aos percentuais de PB observados neste experimento.

As médias dos valores encontrados para o extrato etéreo (%), aos 35 e 49 dias foram: (1,29 e 0,74); (1,82 e 0,71); (1,72 e 1,29); (2,02 e 2,31); (1,54 e 2,07), respectivamente, para os níveis 0,00; 0,25; 0,50; 0,75 e 1,00% de NH_4Cl , (Tabela 8). Não houve interação entre os níveis de NH_4Cl e o período de ocupação dos boxes. Verificou-se efeito quadrático entre os níveis de NH_4Cl e os níveis de extrato etéreo de acordo com a equação $Y = 0,942+1,919x-0,942x^2$; $R^2=0,496$; ($P<0,01$), Observou-se que as camas de palha de arroz em que as aves receberam os níveis 0,00 e 0,25% de NH_4Cl adicionados à ração aos 35 dias obtiveram percentuais de extrato etéreo de 1,29 e 1,82%, os quais foram superiores aos níveis de extrato etéreo obtido por Pinto et al. (1993), ao pesquisarem o desempenho de frangos de corte criados em camas de haste de imbaúba, capim elefante, os quais

encontraram valores de 1,27 e 1,17% respectivamente. Porém, o percentual de extrato etéreo nos níveis 0,50; 0,75; e 1,00% de NH_4Cl na cama de palha de arroz aos 35 e 49 dias foi superior aos observados por Pinto et al. (1993) nas camas de maravalha, haste de imbaúba, capim elefante e capim colônia.

Os teores de fósforo, na cama de frangos, aos 35 dias e aos 45 dias, com os níveis 0,00; 0,25; 0,50; 0,75 e 1,00% de NH_4Cl foram: (0,58 e 0,60); (0,58 e 0,60); (0,58 e 0,65); (0,63 e 0,66); (0,64 e 0,67%), respectivamente, (Tabela 8). Não houve interação entre os níveis de NH_4Cl e o período de ocupação dos boxes ($P > 0,01$). Observou-se efeito significativo nos níveis de fósforo segundo a equação: $Y = 0,590 + 0,042X + 0,033X^2$; $R^2 = 0,612$; ($P < 0,01$), quando se comparou entre 35 e 49 dias. Certamente isso ocorreu pelo maior volume de fezes presentes na cama no período de 49 dias.

Os valores médios encontrados para teores de cálcio, em cama de frango de corte, aos 35 dias e aos 45 dias, foram, (1,47 e 1,33); (2,04 e 1,25); (1,81 e 1,02); (1,75 e 1,47) e (1,26 e 1,42%), para os níveis 0,00; 0,25; 0,50; 0,75 e 1,0% de NH_4Cl , respectivamente, (Tabela 8). Não houve interação entre os níveis de NH_4Cl e o período de ocupação ($P > 0,05$). Constatou-se que os níveis de NH_4Cl não interferiram nos níveis de cálcio da cama utilizada no experimento aos 35 e 49 dias. Observou-se que ao contrário dos resultados de fósforo, os percentuais de cálcio reduziram-se de 35 para 49 dias.

5. CONCLUSÕES

A adição de NH_4Cl na dieta de frango de corte não interferiu no ganho de peso, no consumo de ração e na conversão alimentar no período de 10 a 49 dias;

Níveis crescentes de NH_4Cl , pioraram o ganho de peso, e a conversão alimentar no período de 22 a 35 dias;

O melhor desempenho, (IEP=293,97%) foi observado com o grupo controle (0,00% de NH_4Cl), sem eletrólitos na ração de frango de corte;

Existe uma relação quadrática entre os níveis de cloreto de amônio e o rendimento de carcaça e, com os principais cortes;

A adição do cloreto de amônio na dieta aumentou a umidade da cama de frango.

O Cloreto de amônio (NH_4Cl), nos níveis 0,00; 0,25; 0,50; 0,75; e 1,00% e, condições de manejo em que foram utilizadas nesta pesquisa não melhorou as características de desempenho e de carcaça; não sendo, portanto, indicado sua adição à ração para frangos de corte.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAM, J. L.; GOODWIN, T. L. A study of broiler carcass yield from five commercial strains. **Poultry Science**, v.56, n2, p. 1691-1692, 1977.

AIT-BOULAHSEN, A.; GARLICH, J. D.; EDENS, F. W. Potassium chloride improves the thermotolerance of chickens exposed to acute heat stress. **Poultry Science**, v.74, p.75-87, 1995.

ALMEIDA, M. A. C. Fatores que afetam a umidade da cama. **Avicultura Industrial**. V. 76, p.16-8. 1986.

ÁVILA, V. S.; LEDUR, M. C.; BIRONI JR., W.; SCHMIDT, COSTA, C. N. Desempenho e qualidade de carcaça em linhagem de frango de corte. **Pesq. Agropec. Bras., Brasília**, v.28, n. 6, p. 649-656, jun. 1993.

BALDINI, F. Setor de carne e desossa. In: FUNDAÇÃO APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS. **Abate e processamento de frangos**. Campinas: Apinco, p.25-9.1994.

BALNAVE, D.; GORMAN, I. Effects of dietary mineral supplementation on the performance and mineral retention of broilers at high ambient temperatures. **Brit. Poultry Science**, v.35: 563-572. 1994.

BELAY, T.; TEETER, R.G. Broiler water balance and thermobalance during thermoneutral and high ambient temperature exposure. **Poultry Science**, v.72, p.116 - 4, 1993.

BORGES, S. A. **Suplementação de cloreto de potássio e bicarbonato de sódio para frangos de corte durante o verão**. 1997. 84p. Dissertação de (mestrado. UNESP - Jaboticabal).

BRANTON, S.L.; REECE.F. N.; DEANTON. J. W. Use of ammonium chloride and sodium bicarbonate in acute heat exposure of broilers. **Poultry Science**, v.65, p.1659-1663, 1986.

CAMPOS. S. S. **Efeito do nível de energia da dieta, idade e temperatura ambiente sobre a temperatura superficial, carga térmica radiante e temperatura retal de frango de corte**. Jaboticabal.UNESP. 1995. 102p. (Dissertação de Mestrado em Zootecnia).

CERNIGLIA, G.J., HERBERT, J.A., WATTS, A.B. The effect of constant ambient temperature and ration on the performance of sexed broilers. **Poultry Science**, v.62, n.5, p.746-754, 1983.

CHENG, T.K.; HAMRE, M. L.; COON, C. N. Effect of environmental temperature, dietary protein and energy levels on broiler performance. **Journal of Applied Poultry Research**, V.6, p. 1-17. 1997.

COMBS. G. F.; HELBACKA, N. V. Studies with laying hens. I - Effect of dietary fat, protein levels and other variables in practical rations. **Poultry Science**. **39(1)**:271-279. 1960.

DONKOH, A. Ambient temperature: a factor affecting performance and physiological response of broiler chickens. **Bio Meterology**, **33**: p.259-265.1989.

FARREL, D. J.; SWINS, S. Effects on temperature treatments on the energy and nitrogen metabolism of fed chickens. **Poultry Science**. V.18, p. 735-748, 1977.

GARCIA, E. A.; SILVA, A. P. B.; GONZALES, E. Efeito do nível de energia da dieta sobre o rendimento de carcaça de frango de corte. In: **SEMIÁRIO**

DOS PRODUTORES DE PINTOS DE CORTE, Campinas – SP, 1993. Anais... Campinas, APINCO. P. 163-164. 1993.

GERAERT, P. A.; GUILLAU, S.; LECLERCQ, B. Are genetically lean broilers more resitant to hot climate? **Brist. Poultry Scienc.** **34**: 643-653. 1993.

GONZALES, E.; GAYÃO, A. L. B. A.; BACCARI JR.,F.; MENDES, A. A. Efeito do stress térmico sobre o rendimento de carcaça de frango de corte. In: **SEMINÁRIO DOS PRODUTORES DE PINTOS DE CORTE**, Campinas – SP, 1993. Anais... Campinas, APINCO. P. 161-162. 1993.

HALL, K. N; HELBACKA, N. V. Improving albumen quality. **Poultry Science**, **38(1)**:111-114. 1959.

HELBACKA, N. V.; HALL, K. N. Characteristics of albumen and shell quality of eggs from layers fed NH_4Cl in the diet. **Poultry Science**, **37(5)**:1211. 1958.

HULAN, H.W., SIMONS, P.C.M., VAN SCHAGEN, P.J.W. Effect of altering the cation-anion ($\text{Na}+\text{K}-\text{Cl}$) and calcium content of the diet on general performance and incidence of tibial dischondroplasia of broiler chickens housed in batteries. **Nutr. Rep. Int.**, **33** : 397- 408. 1986.

JONSTON, D. W. Thermoregulation in poultry. **Comp. Biochem. Physiol.** **40 a**: 1107-1108. 1971.

JUNQUEIRA, O. M; ARAÚJO, F. L; ARAÚJO, C. S. S.; SAKOMURA, N. K. Efeito das fontes e níveis de sódio, cloro e potássio e da relação $(\text{Na}+\text{K})/\text{Cl}$, sobre o desempenho e características do plasma sangüíneo de poedeiras comerciais. **Rev. Soc. Bras. De Zoot.** 2000-4. P. 110-116. 2000

LANA, Geraldo R. Q.; BARBOZA, Walter A.; LANA, Ângela M. Q.; SILVA JUNIOR, René G. C.; BASTOS, Elísia C. G. Efeito da temperatura ambiente e da restrição alimentar sobre o desempenho produtivo em frango de corte: In **REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 36, 1999, Porto Alegre – RS. Anais... Porto Alegre: SBZ.1999.

LEESON, S. Nutritional considerations of poultry during heat stress. **World`s Poultry Science Journal**, 42 (1) : 69-81. 1986.

LOPES, J. B.; CARVALHO, M. A. M.; VITTI, D. M. S.S; MURATORI, M. C. S.; SILVA, A. A.; VIANA, G. E. N.; TORRES, J. R. O.; UCHÔA, L. M.; BARROS, L.R. **Rendimento de carcaça, composição química de frangos de corte, produzidos em Teresina – Piauí**. Teresina: UFPI. 20 p. Relatório PIBIC - Universidade Federal do Piauí. Teresina – PI.12 p. 20001

MACARI, M., FURLAN, R. L., GONZALES, E. **Fisiologia aviária aplicada a frango de corte**. Jaboticabal: FUNEP/UNESP. 246p. 1994.

MACARI, M. **Água na avicultura industrial**. Jaboticabal: FUNEP, 128P. 1996.

MAIORKA, A., MAGRO, N., BARTELS, H.A., PENZ Jr., A.M. Efeito do nível de sódio e diferentes relações entre sódio potássio e cloro em dietas pré-iniciais no desempenho de os de corte. In: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**. Anais... Botucatu, 1998. p.478-480.

MENTEN, J. F. M.; MILLER, E. R.; KU, P. K. Efeitos da suplementação independente de sódio e cloro na dieta de suíno na fase inicial. **Scientia Agrícola**. V.50. Número especial. p .35 - 37. 1999.

MONGIN, P e SAUVEUR, B. Interrelationships between mineral nutrition, acid-base balance, growth and cartilage abnormalities. **Growth and Poultry Meat Production**, n.12 p. 235 – 247. 1977.

MORAN JR., E. T. 1995. Body composition. In: **Poultry Production**. Vol. 9. World Animal Science. P. Hunton (ed). Elsevier, New York, NY. 1995.

MOUNT, L. E. 1979. **Adaptation to termal environment. Man and his productive animals**. Edward Arnold (Publ.) Ltd, London, 272 p.1979.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient Requirements of Poultry. **National Academy Press**, Washington. 155 p. 1994.

OLIVEIRA NETO, A. R.; OLIVEIRA, R. F. M.; DONZELE, J. L.; ROSTAGNO, H. S.; FERREIRA, R. A.; MAXIMIANO, H. C.; GASPARINO, E. Efeitos da temperatura ambiente sobre o desempenho e características de carcaça de frango de corte alimentados com dietas controladas e dois níveis de energia metabolizável. **Rev. Bras. Zootec.**, **29**(1):183-190, 2000.

PENZ JUNIOR, A.M. Equilíbrio ácido-base e sua relação com problemas de produção de frangos. In: **SEMINÁRIO DOS PRODUTORES DE PINTOS DE CORTE**, Campinas – SP, 1988. Anais... Campinas, APINCO. P. 115-130. 1988.

PINTO, E.O.S.; SANTOS, M. P. S. S; SANTOS, J. B; CRUZ, F. G. G. Desempenho de frango de corte criados sobre diferentes tipos de cama. In: **SEMINÁRIO DOS PRODUTORES DE PINTOS DE CORTE**, Campinas – SP, 1993. Anais... Campinas, APINCO. p. 153. 1993.

ROSTAGNO, H.S. Programas de alimentação e nutrição para frangos de corte adequados ao clima. In: **SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE**

AMBIENCIA E INSTALAÇÃO NA AVICULTURA INDUSTRIAL,1995, Campinas. Anais... Campinas. V11, p.23-30, 1995.

RUTZ, F. Aspectos fisiológicos que regulam o conforto térmico das aves. Conferência de ciência e tecnologia avícola. **APINCO**, P. 100-110. 1994.

Secretaria Estadual de Agricultura e Abastecimento - SEAAB - Departamento de Meteorologia. **Boletim meteorológico**: Set. 2000.

SILVA, D. J. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa. MG: UFV. 166p. 1990.

SILVA, P. L. **O ambiente de criação: aspectos fisiológicos**. Cadernos técnicos da Escola de Medicina Veterinária. UFMG, n. 17, p. 25-41.1996.

SILVA, A . V. F.; FLEMMING, J. S. Interferência da temperatura no equilíbrio ácido-base em frango de corte e sua resposta frente a suplementação com bicarbonato de sódio, cloreto de amônio e stacidem. **Revista do Setor de Ciências Agrárias**. Curitiba, V.11, p.23-30, 1990.

SHLOSBERG, A; BELLAICHE, M.; BERMAN, E. Comparative effects of added sodium chloride, ammonium chloride, potassium bicarbonate in the drinking water of broilers, and feed restriction, on the development of the ascite syndrome. **Poultry Science**. V. 77, p. 1287-1296. 1998.

SMITH, M. O.; TEETER, R. G. Carbon dioxide, ammonium chloride, potassium chloride, and performance of heat distressed broilers. **Journal Applied Poultry Science Research**. 2:61-66

SOUZA, B. B.; BERTECHINI, A. G.; CONTE, A. J.; MUNIZ, A. J.; FREITAS, R. T. F.; CARVALHO, C. H. O. Efeito da adição de cloreto de amônio à ração sobre o equilíbrio ácido-base e o desempenho de frango de corte no verão.

In: ENCONTRO CIENTIFICO DOS PÓS-GRADUANDOS DO CENA/USP, 5, Piracicaba - SP, 1999. **ANAIS ...** Piracicaba - SP: CENA/USP, 1999, p. 79

STATISCAL ANALISIS SYSTEM. **SAS System for linear models**. Cary: SAS Institute, 211 p. 1986.

TEETER, R.G.; SMITH, M.O. Chronic stress effects and respiratory alkalosis: occurrence and treatment in broiler chicks. **Poultry Science**. V. 64, p. 1060 – 1064, 1985.

TEETER, R.G.; SMITH, M.O. High Chronic ambient temperature stress effects on broilers acid-base balance and their response to supplemental ammonium chloride, potassium chloride, and potassium carbonate. **Poultry Science**. V.65, p.1777-1781, 1986.

TEETER, R. G., M. O. SMITH, S. SANGIAH AND F. B. MATHER. Effects of feed intake and fasting duration upon body temperature and survival of thermostressed broilers. **Nutrition Reports International** 35:531-537. 1986.

TEETER, R. G. Balancing the electrolyte equation. **Feed Mix**, v. 5, p. 22-26, 1997.

TEWES, H; STEINBACH, J; SMIDT, D. Investigations on blood of european pigs raised under tropical conditions. **Anim. Res. Devel**. V.14, p. 101-119, 1981.

TINÔCO, I.F.F. Estresse calórico – meios naturais de condicionamento. In: **SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE AMBIÊNCIA E INSTALAÇÃO NA AVICULTURA INDUSTRIAL**, 1995, Campinas-SP. Anais ... Campinas: FACTA, p.99-108, 1995.

VAN Der Hel; VESTERGEN, M. W. A; HENKEN, A. M. & BRANDSMA, H. A. Climatie environmente and energy metabolism in broilers: In Verstegen

MWA. Henken AM (eds) **Energy metabolism in farms animals - effects of houseing**, stress and disease. Martinus Nijhoff. Dordrecht, p. 217-260. 1991.

YAHAV, S. Relative humidity at moderate ambient temperatures: its effect on male broiler chickens and turkeys. **British Poultry Science** (2000) **41**: 94-100.