



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA AGRÍCOLA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA**



**PARÂMETROS FISIOLÓGICOS, PRODUTIVOS E DESEMPENHO PRODUTIVO DE
CODORNAS EUROPEIAS CRIADAS EM DIFERENTES TEMPERATURAS**

MÁRCIA EDERLINDA SOUZA BARBOSA

CAMPINA GRANDE - PARAÍBA – BRASIL

Fevereiro - 2015

MÁRCIA EDERLINDA SOUZA BARBOSA

**PARÂMETROS FISIOLÓGICOS, PRODUTIVOS E DESEMPENHO PRODUTIVO DE
CODORNAS EUROPEIAS CRIADAS EM DIFERENTES TEMPERATURAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia Agrícola na Área de Construções Rurais e Ambiente.

Orientador: Prof. Dr. José Pinheiro Lopes Neto

CAMPINA GRANDE - PARAÍBA - BRASIL

Fevereiro - 2015

MÁRCIA EDERLINDA SOUZA BARBOSA

**PARÂMETROS FISIOLÓGICOS, PRODUTIVOS E DESEMPENHO PRODUTIVO DE
CODORNAS EUROPEIAS CRIADAS EM DIFERENTES TEMPERATURAS**

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. José Pinheiro Lopes Neto
Orientador
Universidade Federal de Campina Grande – Campus Sede

Prof. Dr. Dermeval Araújo Furtado
Examinador Interno
Universidade Federal de Campina Grande – Campus Sede

Profª. Dra. Fernanda Fernandes Melo Lopes
Examinadora Externa
Universidade Federal de Campina Grande – Campus de Pombal

Prof. Dr. Thiago Gonçalves Pereira Araújo
Examinador Externo
Universidade Federal Rural de Pernambuco – Campus de Serra Talhada

FICHA CATALOGRÁFICA

Barbosa, Márcia Ederlinda Souza.

Título: Parâmetros fisiológicos e rendimento de carcaça de codornas européias mantidas em ambiente simulado./ Márcia Ederlinda Souza Barbosa; orientação de José Pinheiro Lopes Neto - Campina Grande, 2014.

60 p. :il.

Dissertação de Mestrado (M) – Universidade Federal de Campina Grande, 2014.

Palavras-chave: ambiência, coturnicultura, desempenho. I. Neto, J.P.L., Doutor.

Mensagem

Agradeço a **Deus** por todos os momentos gratificantes, pela força misericordiosa de ajudar-me nas horas difíceis e pela presença constante na minha vida.

Aos meus Pais (in memoriam), **Cícero e Eliene**, pela educação concedida e por ensinar-me a ser responsável, prudente, gentil e fraterna.

Ao meu esposo **Gilmar Barbosa**, pelos incentivos profissionais e por acreditar nos meus objetivos.

As minhas filhas **Vitória e Catarina**, são as bênçãos da minha vida. Agradeço pelas alegrias e vitórias conquistadas em família.

Agradeço por todos os momentos tristes e alegres, pelas conquistas profissionais, pelo crescimento como pessoa, pois sem Deus e minha família não poderia ter alcançada esta graça e, com a certeza de mais uma conquista de vida.

Obrigada!!!

AGRADECIMENTOS

Antes de todos aqueles que foram parceiros na minha jornada de estudo, primeiramente, agradeço ao Professor Dermeval Furtado por orientar-me na iniciação como aluna especial no LaCRA e pela oportunidade de ampliar o leque de conhecimentos;

Ao Professor José Pinheiro Lopes Neto pelas orientações, direcionamento durante a execução do experimento e pela colaboração, imprescindível, nas correções e dicas no desenvolvimento da dissertação;

A todos os Professores que fazem parte do Programa de Pós Graduação em Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande;

Aos Funcionários que são responsáveis para o bom desempenho do setor da COPEAG como D. Cida, Sr. Gilson, Isaías e os demais, sempre gentis e solícitos quando precisávamos;

Aos Professores da banca examinadora que dedicaram parte do seu tempo, com paciência e presteza na avaliação e colaboração para que este trabalho chegasse à conclusão;

A Prefeitura Universitária na pessoa do Professor José Geraldo Baracuhy e funcionários na participação necessária, na coleta do material de descarte no período experimental;

A Granja Natal, na pessoa de João Augusto de Azevedo, Aldo, Haroldo e demais colaboradores responsáveis na entrega das aves e pela fabricação da ração;

Em especial aos colegas: Luana Damasceno, Ariadne Meira, Raniere Fernandes, Vitória Ediclécia, Diego Bandeira, Sebastião Júnior, Luana Amado e Thiago Galvão

durante a fase prática e teórica, pois os mesmos foram fundamentais na execução do experimento;

As colegas Daniele Lopes e Delka Azevedo sempre aptas a colaborar nos momentos necessários da pesquisa;

Ao Professor Walter Esfrain Pereira pelo auxílio na estatística;

Ao Professor Edilson e Vinícius por cederem os bebedouros;

Aos colegas que compõe o LaCRA, muito obrigada por trilharmos esse tempo de estudo juntos e, por ensinar-me a gostar de cada um com suas particularidades;

Agradeço direta e indiretamente a todos que contribuíram com este trabalho e, enfim, peço desculpas aos colegas pelos momentos que deixei de colaborar ou de ouvir quando se fez necessário.

Que Deus nos abençoe!!!

RESUMO

A produção avícola tem se caracterizado pelo crescente aumento nos últimos anos, o desenvolvimento desse setor se deve ao elevado potencial genético dos animais, as técnicas de manejo produtivo e reprodutivo, sendo que atualmente as variáveis ambientais também têm contribuído para o aumento da produção, a codorna européia (*coturnix coturnix coturnix*) tem especificidade para rendimento de carcaça. O projeto foi desenvolvido no Laboratório de Construções Rurais e Ambiente, no Campus da UFCG, utilizando 768 codornas européias, em duas fases distintas, computando 384 aves em cada fase, com duas temperaturas manipuladas á 25,5 °C e 30,8 °C, sendo criadas em confinamento, onde foram utilizadas duas baterias de gaiolas, cada uma bateria com 06 (seis) gaiolas, com dimensão de 1 m de comprimento x 0,50 de largura x 0,25 de altura, com piso sem declividade, de material galvanizado e pintura antiferrugem. As variáveis bioclimáticas monitoradas foram temperatura do ambiente, umidade relativa do ambiente, temperatura de globo negro, temperatura de bulbo úmido e temperatura de bulbo seco. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com dois tratamentos, duas densidades, três alturas e quatro repetições das análises por bateria de gaiolas num intervalo de 32 dias. O experimento deu-se em ambiente fechado, praticamente sem interferência de fatores externos, sendo que a iluminação foi usada em este período visando induzir as aves na ingestão de água e ração em maior proporção, para que as mesmas alcançassem um melhor desenvolvimento fisiológico e zootécnico. Esta pesquisa objetivou avaliar os parâmetros fisiológicos e o rendimento de carcaça das aves, mantidas em um ambiente climatizado. Para análise dos dados foi realizado através do Teste Tukey a 5%.

Palavras-chave: ambiente, coturnicultura, desempenho

ABSTRACT

Poultry breeding has been characterized by a growing increase in recent years. The development of this sector is due to the elevated genetic potential of these animals, the techniques of productive and reproductive control, in that currently the climatic variables have also contributed to the increase in productivity; the European quail (*Coturnix coturnix*) has specificity for carcass yield. The project was developed in the Rural and Ambient Constructions Laboratory on the campus of the Federal University of Campo Grande, using 768 European quail, in two distinct phases, counting with 384 birds in each phase, with two temperatures manipulated at 25.5 degrees C and 30.8 degrees C, having been bred in confinement, where two sets of cages were used, each group having 06 (six) cages with dimensions of 1 m of length x 0.50 of width x 0.25 of height, using a floor without declivities, of galvanized material and anti-rust paint. The bioclimatic variables monitored were temperature of the environment, relative humidity of the environment, temperature of a black terrestrial globe, temperature of a humid bulb and temperature of a dry bulb. The experimental outline was entirely randomized, with two treatments, two densities, three heights and six repetitions of the analyses per set of cages in an interval of 32 days. The experiment occurred in a closed environment, practically without interference of external factors, being that the illumination was used in this period, aiming to induce the bird's ingestion of water and ration in greater proportion, so that these same birds would reach a better physiological and zootechnical development. This research objectivized the evolution of physiological parameters and the yield of bird carcasses, maintained in a climatized environment.

Key-words: ambient, coturnicultura, rendimento

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 OBJETIVOS.....	16
3 PERFIL E PERSPECTIVAS PARA A COTURNICULTURA NO BRASIL.....	17
3.1 AMBIÊNCIA, BEM-ESTAR E CONFORTO TÉRMICO.....	17
3.2 CONSUMO DE RAÇÃO E CONSUMO DE ÁGUA.....	21
3.3 GANHO DE PESO E PESO DE CARÇAÇA.....	26
4 METODOLOGIA.....	31
4.1. Local do experimento.....	31
4.1.2 Seleção das aves.....	31
4.1.3 Manejo das codornas.....	32
4.1.4 Disposição das baterias.....	35
4.1.5 Câmara Climática.....	36
4.1.6 Tabela da Ração Inicial e de Engorda.....	38
4.1.7 Vacinação e vermifugação das aves:.....	41
4.1.8 Variáveis bioclimáticas.....	42
4.1.8.1 Temperatura e umidade relativa do ar	
4.1.8.2 Medição da temperatura de globo negro	

4.1.9 Delineamento estatístico.....	44
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	46
7 CONCLUSÃO.....	56
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	57

1 INTRODUÇÃO

Na economia brasileira o agronegócio tem um papel fundamental, correspondendo a mais de 50% do PIB brasileiro, destacando nessa cadeia a avicultura que, por sua vez representa a maior produção e exportação respectivamente.

Dentre os setores com maior desenvolvimento no agronegócio destaca-se a avicultura de corte e de postura. Por sua vez a coturnicultura vem se introduzindo com rapidez a avicultura industrial, devido ao desenvolvimento de tecnologias inovadoras de produção, passando esta atividade antes tida como de subsistência a ocupar um espaço de atividade com um nível técnico elevado, o que traz para os seus investidores resultados positivos.

Como foi dito anteriormente, a criação de codornas era tida como atividade de subsistência durante as décadas se 60 e 80, passando a ser um negócio promissor, em termos de futuro, a partir de investimentos feitos pelos matrizeiros em qualidade e seleção do produto.

Os ovos de codorna em conserva, por serem menores, têm a preferência de grande parte da população, sendo considerado como o principal incentivador de consumo, aumentando a demanda e, conseqüentemente, alavancando a sua produção, visto a facilidade na distribuição do produto processado em toda a cadeia alimentar e o seu acesso nos segmentos do setor de alimentos do país.

No Brasil são criadas duas linhas de codornas, uma originada do Japão exclusiva para a produção de ovos, a *Coturnix coturnix japônica* e outra que tem a sua origem européia, a *Coturnix coturnix coturnix*, esta utilizada tanto para a produção de ovos quanto para a produção de carne. Conforme Baungartner (1994) cada uma destas linhagens possuem suas especificidades, ou seja, características diferentes de tamanho e coloração do ovo, peso, cor das penas, tamanho, precocidade e taxa de postura. Existem também no Brasil centros de pesquisa voltados para estudos de melhoramento genético para aprimorar a eficiência produtiva das codornas e que disponibilizarão para o mercado, em curto prazo, aves com carcaça

de maior qualidade para o consumidor, principalmente no que diz respeito a teores de gordura.

O consumo da carne de codorna por ser uma fonte alternativa de proteína com excelência de qualidade é muito difundido em algumas regiões, em função do seu sabor, o que levou a sua produção a ser, segundo Barreto (2007), uma opção promissora para o setor avícola.

Pesquisa feita pelo IBGE (2010) sobre a produção de ovos de codorna no Brasil, indicou que sua produção encontra-se em maior escala na Região Sudeste, representando 78,58%, com destaque para o estado de São Paulo, seguido pela Região Nordeste destacando-se como maiores produtores os estados de Pernambuco (38,19%), Bahia (28,57%) e Paraíba (10,81%).

A criação de codornas tem encontrado barreiras que por muitas vezes chegam a inviabilizar a exploração econômica como, por exemplo, a falta de material genético que beneficie o potencial produtivo da espécie. Por ser a coturnicultura uma atividade que apresenta melhores condições de desenvolvimento econômico em regiões como o Nordeste, tornam-se necessárias pesquisas nas áreas de bem-estar, ambiência, comportamento animal, instalações e uso de tecnologias de climatização modernas que melhorem a qualidade do ambiente onde as aves serão criadas, pesquisas estas que direcionem essa atividade e que proporcionem além do bem-estar animal um melhor aproveitamento do desempenho produtivo.

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

- Avaliar as ações do microclima nos parâmetros fisiológicos e produtivos e no rendimento de carcaça de codornas européias criadas em duas densidades e temperaturas no interior de câmara climática.

2.2 ESPECÍFICOS

- Determinar e analisar o Índice de Temperatura de Globo e Umidade (ITGU) para codornas europeias criadas em gaiolas mantidas em duas temperaturas simuladas, duas densidades de alojamento e três alturas de gaiola.
- Analisar as variações dos parâmetros fisiológicos ocorridas em função das diferentes temperaturas, densidades de alojamento e alturas de gaiola estudadas.
- Avaliar a influência das temperaturas, densidade de alojamento e alturas de gaiola na ingestão hídrica, de ração, conversão alimentar e ganho de peso das codornas;
- Avaliar a qualidade e rendimento de carcaça das codornas em função das diferentes temperaturas, densidades de alojamento e alturas de gaiolas.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 PERFIL E PERSPECTIVAS PARA A COTURNICULTURA NO BRASIL

Representando mais de 50% de todo o PIB brasileiro, o agronegócio tem tido papel fundamental, destacando-se nesta cadeia a avicultura, visto representar a maior produção e exportação, trazendo, na atualidade, as principais somas das divisas brasileiras.

Dentro dos setores mais desenvolvidos temos as aviculturas de corte e de postura, entretanto a coturnicultura avança a passos largos, introduzindo-se na avicultura industrial devido ao avanço das novas tecnologias de produção, passando esta atividade antes tida como de subsistência, a ocupar um lugar de atividade tecnificada, produzindo aos investidores resultados positivos.

Como visto anteriormente, nos anos 60 e 80 a criação de codornas era uma atividade de subsistência e de fundo de quintal. Passou-se a ser um negócio promissor para o futuro, após o investimento pelos matrizeiros em seleção e qualidade de produto. Foram surgindo daí alojamentos maiores, em galpões, com tecnologia mais avançada, com resultados que deram lugar ao crescimento.

O Necta (Núcleo de Estudos em Ciência e Tecnologia Avícola) foi o responsável por um estudo mais apurado das possibilidades da coturnicultura, iniciando com o seu grupo uma série de simpósios (o primeiro aconteceu em 2002) que serviram como estímulo a esse segmento, onde foram debatidos temas considerados relevantes para o desenvolvimento da coturnicultura. (fonte)

Um dos pontos incrementadores do consumo de codorna no Brasil é o consumo dos ovos em conserva, por conta do aumento do seu processamento, visto que a distribuição do produto processado em toda a cadeia alimentar facilita o seu acesso em todos os segmentos do setor alimentício. Em números aproximados, 28% dos ovos de codorna são consumidos em conserva, 71% deles *in natura* e 1% em outras formas de consumo. (Fonte)

No Brasil são duas as linhas de codorna criadas, sendo que a coturnix coturnix japônica é voltada exclusivamente para a produção de ovos e a coturnix coturnix, esta de origem europeia, é voltada tanto para a produção de carne quanto de ovos. São vários os centros de pesquisa públicos que se dedicam a trabalhos de melhoramento genético visando uma melhor eficiência produtiva das codornas.

Conforme Tinoco (2001), a avicultura brasileira tem mostrado uma evolução rápida em função de alguns fatores tais como o aumento da precocidade das aves e a alta densidade, tornando-se fundamental um planejamento adequado das instalações visando uma maior produtividade e o conforto térmico ambiental.

É uma atividade lucrativa que não precisa de altos investimentos ou de grandes áreas para o seu desenvolvimento, considerando, portanto, uma opção para geração de emprego e renda no campo, devido à alta produtividade, trazendo um rápido retorno econômico para os pequenos produtores rurais. Além disso, segundo Silva et al. (2007), fatores como pequeno investimento inicial, pequena exigência de espaço, alta resistência às enfermidades e baixo consumo de ração contribuem para estimular a criação de codornas.

Originárias do norte da África, da Ásia e da Europa, as codornas pertencem à família dos *Fasianídeos* e da subfamília dos *Perdicinidae*. Os primeiros relatos a respeito delas registram a criação em função do seu canto e datam do Século XII.

Ainda segundo Pinto et al. (2002), as codornas melhoradas foram introduzidas no Brasil na década de 50, mas já existiam as codornas selvagens como a *Nothura boraquira* (do Nordeste), a *Nothura minor* (mineira ou buraqueira) e a *Nothura maculosa* (comum ou perdizinha).

Destacam-se no Brasil a codorna japonesa e a europeia apresentando ambas diferentes características entre si. As europeias são maiores, possuem coloração marrom mais viva, têm temperamento mais calmo, peso e tamanho dos ovos maiores e menor produção de ovos, enquanto que as japonesas são menores, apresentam coloração castanha, têm um comportamento agitado e grande produção de ovos, entretanto nas duas linhagens a idade de maturidade sexual é a mesma.

Togashi et al. (2008) afirma que, em média, 84% dos produtores de codornas iniciam a criação com a compra de codornas de um dia de idade, realizando as fases de cria, recria e produção de ovos na granja.

Para os estudiosos do assunto (cite ao menos um desses estudiosos), ultimamente a criação de codornas se apresenta como uma atividade industrial visto a sua criação em instalações mais adequadas, com novos galpões automatizados e climatizados, matrizes e reprodutores melhorados, novos equipamentos, o que levam a uma maior produtividade dos planteis e, em consequência, um crescente aumento na produção de ovos. A produção de ovos, juntamente com a produção de carne e de matrizes torna viável a exploração econômica das codornas.

Segundo Almeida et al. (2002) o sistema brasileiro de exploração de codornas tinha como prioridade o mercado de ovos e, somente a partir de 1996 com a introdução da linhagem europeia houve mudanças nesta realidade, pois ao serem comparadas o desempenho das codornas europeias e japonesas observa-se que as primeiras apresentam melhor aptidão para corte, conseqüentemente melhores índices zootécnicos como melhor conversão alimentar, melhor ganho de peso médio, e maior eficiência na utilização do alimento, uma vez que apresentam maior crescimento com menor consumo de ração para cada 100 g de peso corporal.

3.2 AMBIÊNCIA, BEM-ESTAR E CONFORTO TÉRMICO

A questão do bem-estar dos animais e a utilização dos recursos naturais, segundo Silva e Miranda (2009) serão relevantes no contexto da produção mundial de alimentos. Atualmente, no que diz respeito ao bem-estar animal esta preocupação vem crescendo em paralelo ao desenvolvimento socioeconômico da população, trazendo mudanças no perfil dos consumidores de carne e ovos, notando-se uma exigência quanto à qualidade do produto, o respeito ao meio ambiente e ao animal e a segurança do alimento que estão adquirindo.

As adaptações na criação das aves com o uso das novas tecnologias devem ser levadas em conta na ambiência dos aviários, sendo essencial o conhecimento de alguns pontos tidos como fundamentais como, por exemplo, o diagnóstico bioclimático da microrregião de produção, a fisiologia das aves, a aplicação de conceitos básicos de ambiência, a implantação de novos sistemas, entre outros. A partir dessa avaliação determinam-se quais os procedimentos que se farão necessários para o funcionamento eficaz desses sistemas.

O conceito de bem-estar deve estar relacionado com o conceito de sustentabilidade. Partindo-se desse pressuposto, o sistema de produção deve estar não só em harmonia com o ambiente, mas também com os animais, com aqueles que executam o trabalho e também com a comunidade como um todo. Este conceito de bem-estar deve ser analisado sob a ótica de uma visão multidisciplinar, para que se tenha uma certeza do seu significado, assim como pela necessidade de se ponderar a questão diante de fatores relevantes para a economia e a sociedade.

A temperatura corporal das aves é mantida por meio de mecanismos fisiológicos e comportamentais em ambientes térmicos variáveis, o que significa que o ganho de calor deve ser igual ao da perda para que esta temperatura seja constante. Segundo Trampel (2006) a manutenção da temperatura constante requer a integração central de informação térmica e depende do hipotálamo, que controla a taxa de perda ou produção de calor através de receptores cutâneos de calor e de frio e no sistema nervoso central. O conforto térmico no interior das instalações avícolas é, portanto, importante, visto que condições climáticas inadequadas comprometem o desempenho do animal.

O estresse térmico é uma das maiores preocupações nas condições ambientais brasileiras, onde o desconforto térmico em período de temperatura elevada influi na produção, uma vez que se dá uma menor ingestão de alimentos, conseqüentemente, um menor ganho de peso. Para Oliveira (2007) a faixa de conforto térmico ou zona termoneutra das codornas está compreendida entre 18 e 22 °C e a umidade relativa do ar, entre 65 e 70%, considerando-se a fase adulta.

Em se tratando de bem-estar o que mais preocupa o avicultor é a ambiência nos aviários. Exigências do mercado avícola, os indicadores de boa produtividade como o conforto térmico, umidade apropriada, qualidade da cama e do ar, controle de insetos e

pragas devem ser rigorosamente atendidos. Dentro desse contexto surge a necessidade de inovações sustentáveis visando atender questões de segurança ambiental, qualidade do produto na mesa do consumidor e o bem-estar dos animais.

Animais sob estresse apresentam modificações metabólicas expressas por alterações bioquímicas e comportamentais que merecem ser melhor investigadas. Conhecendo melhor como a temperatura afeta o desempenho das codornas, o produtor poderá lançar mão dos sistemas de criação que proporcionem maior conforto térmico às aves alojadas em um ambiente térmico específico.

O Diatex, por exemplo, é um produto natural que traz benefícios para a avicultura brasileira, gera novos conceitos com relação à ambiência, visto auxiliar no controle de insetos, na formação de amônia, diminuindo a umidade da cama e, o mais importante, não é ofensivo para a ave, para o homem e a natureza.

As codornas podem ser confinadas em gaiolas, o que simplifica o trabalho de manejo, apesar de a mesma poder ser criada em espaços como garagens, galpões e outros. Porém, não se recomenda a criação das mesmas em grandes viveiros ou no chão, uma vez que as aves ficam sujeitas à redução de produção tanto de carne quanto de ovos, ficarem mais sujeitas à umidade e ao estresse.

Quando da implantação da criação torna-se necessário atentar para alguns fatores importantes, tais como: localização, uma vez que devem ser respeitadas as condições de conforto das aves; a temperatura; a luminosidade; a água, esta responsável pelo metabolismo da ave e pela desinfecção das instalações; a circulação de ar, porque o ar renovável diminui o excesso de umidade do ambiente, do calor e dos gases constituídos pelo metabolismo das aves.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Local do experimento

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Construções Rurais e Ambiência- LaCRA, no Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, da Universidade Federal de Campina Grande – Campus I – localizado em Campina Grande- PB, no interior do estado da Paraíba, na Mesorregião do Agreste Paraibano, na parte Oriental do Planalto da Borborema, com as coordenadas geográficas de 7° 15' 18" de latitude Sul, 35° 52' 28" de longitude Oeste e uma Altitude média de 555 metros acima do nível do mar. Conforme a classificação climática de Köppen, adaptada ao Brasil, o clima da região é do tipo Csa, que representa clima mesotérmico, sub úmido, com período de estiagem quente e seco (4 a 5 meses) e o período chuvoso começa em maio e termina em agosto. A temperatura máxima obtida nesse município é de 30 °C nos dias quentes de verão e 18 °C em dias de inverno, sendo que a temperatura mínima fica em torno dos 20 °C nos dias quentes de verão e 13 °C nas noites mais frias do ano. A umidade relativa do ar está entre 75 a 82 %.

4.1.2 Seleção das aves

Iniciou o experimento no dia 10 de março de 2014 sendo finalizado no dia 26 de maio do mesmo ano.

Foram adquiridas 768 codornas da linhagem *Coturnix coturnix coturnix*, com dez dias de idade, sem sexagem, com uniformidade no tamanho. As aves passaram cinco dias em adaptação ao ambiente, onde ficaram inicialmente em um círculo de proteção com piso forrado com jornal e uma camada de casca de arroz, como forma de aquecê-las e proporcionar um ambiente agradável; nesse período receberam água e comida à vontade em bebedouros e comedouros infantis. Durante a fase de adaptação, a temperatura ambiente foi sendo reduzida gradativamente sempre de 32 °C até atingir a temperatura escolhida para cada fase do experimento.

Após a adaptação, as codornas foram colocadas em gaiolas, sendo criadas totalmente em confinamento.



Figura 1- Aves na fase adaptativa

4.1.3 Manejo das codornas

As codornas ficaram confinadas em gaiolas, com densidades de 56 aves/m² na densidade 1 (D1) e 72 aves/m² na densidade 2 (D2), nas duas temperaturas estudadas de 25,5 °C e 30,8 °C, durante um período de 32 dias para cada fase de tratamento. Para todas as fases do experimento, a umidade relativa foi mantida constante e igual a 70%

A ração foi distribuída de forma manual, duas vezes ao dia às 6h30min e às 16h00min, em calhas de zinco, com capacidade para 900 g. Pela manhã, as sobras de ração do dia anterior eram pesadas e seu volume era completado. À tarde, pesava-se a quantidade que seria adicionada para o restante do dia. Foi ofertada ração de formulação comercial, de fase inicial até o 20º dia de idade das aves e, depois passou-se a dar ração de engorda até completarem 42 dias de idade.

Foram utilizados bebedouros de plásticos para aves de pequeno porte com capacidade para 300 ml de água, dispostos em seis (06) unidades por gaiola, totalizando 72 (setenta e dois) bebedouros utilizados. A água era fornecida no mesmo horário da ração e, mensurada as sobras pela manhã, sendo que à tarde, anotava-se a adição feita por gaiola. A água fornecida era do abastecimento da rede pública local.



Figura 2(a) - bebedouro identificado por gaiola **2(b)**- calha de zinco com ração inicial

As aves foram pesadas no primeiro dia de confinamento sendo marcadas dez (10) aves por gaiola, totalizando cento e vinte (120) aves marcadas por tratamento para então ser acompanhado o ganho de peso e sua fisiologia, semanalmente. Os parâmetros fisiológicos eram mensurados duas vezes por semana pela parte da manhã e sempre no mesmo horário. As aves restantes de cada gaiola eram pesadas por lotes como forma de obter o peso final de cada tratamento.

No último dia de confinamento de cada tratamento, as codornas foram pesadas e, logo em seguida, foi iniciado o período de jejum alimentar por mais de 12 horas e jejum hídrico de 6 horas antes do abate. Foram abatidas 10 aves de cada gaiola, totalizando um efetivo de 120 aves por tratamento. O abate foi de forma manual e respeitou as normas de um abate humanizado, sendo feita a sangria e todo o processo de depenamento artesanal com término na pesagem das carcaças.

Para os dados relativos ao desempenho dos animais foram registrados semanalmente sendo eles: ganho de peso (GP), em gramas; consumo de ração (CR), em gramas; eficiência alimentar (EA – obtido pelo ganho de peso (g)/consumo de ração(g) e rendimento de carcaça em porcentagem (incluindo cabeça, peito e pata). A obtenção dos dados de peso médio e rendimento de carcaça ocorreram após o abate realizado ao final das duas fases.



Figura 3- codornas macho e fêmea confinadas

Para pesagem das rações utilizou-se uma balança da marca Welmy, W 100/2, capacidade máxima 100 kg e mínima de 0,40 kg e, mais duas balanças de menor capacidade para pesagem das aves e das carcaças, sendo uma balança de precisão modelo AS2000C, N° 253541, ano 1999, carga máxima de 2000 g e carga mínima de 0,5 g, outra da marca Bel Engineering, carga máxima 2200 g, precisão 0,01 g.



Figura 4(a)- balança Bel Engineerin **4(b)-** balança Welmy

4.1.4 Disposição das baterias

Foram utilizadas duas baterias de gaiola, cada uma com seis andares, sendo cada andar formado por uma gaiola e, estas com divisórias formando dois boxes por gaiola. As baterias foram identificadas na parte frontal em Tratamentos, dispostas em T 1 e T 2. As gaiolas foram enumeradas, iniciando de cima para baixo, com etiquetas plastificadas e presas com cordão de sisal de acordo com a densidade e repetição em cada densidade. Dessa forma, a bateria com a densidade D1 foi identificada de cima para baixo da seguinte forma: D1 R1, D1 R2, D1 R3, D1 R4, D1 R5, D1 R6. A segunda bateria teve a seguinte identificação D2: D2 R1, D2 R2, D2 R3, D2 R4, D2 R5 e D2 R6. Estas identificações permaneceram durante as duas temperaturas estudadas.

As baterias foram confeccionadas de material galvanizado, pintado com tinta anti-ferrugem; o piso não possuía declividade, com área de 1 m x 0,50 m x 0,25 m (largura x profundidade x altura). As baterias foram colocadas lado a lado, sendo que a primeira disposta próxima a porta de entrada da câmara climática, com densidade de 56 aves/m² e, a outra ficando no final da câmara, com densidade de 72 aves/m².



Figura 5- bateria com 6 gaiolas

4.1.5 Câmara Climática

O experimento foi conduzido no interior de uma câmara climática, onde a mesma possui controle eletrônico de temperatura e umidade do ar. Possui área de 5,7 m² e pé direito de 2,65 m, sendo confeccionada em chapas de aço laminado, com proteção anti-corrosiva e preenchimento em isopor de alta densidade, com 10 cm de espessura.

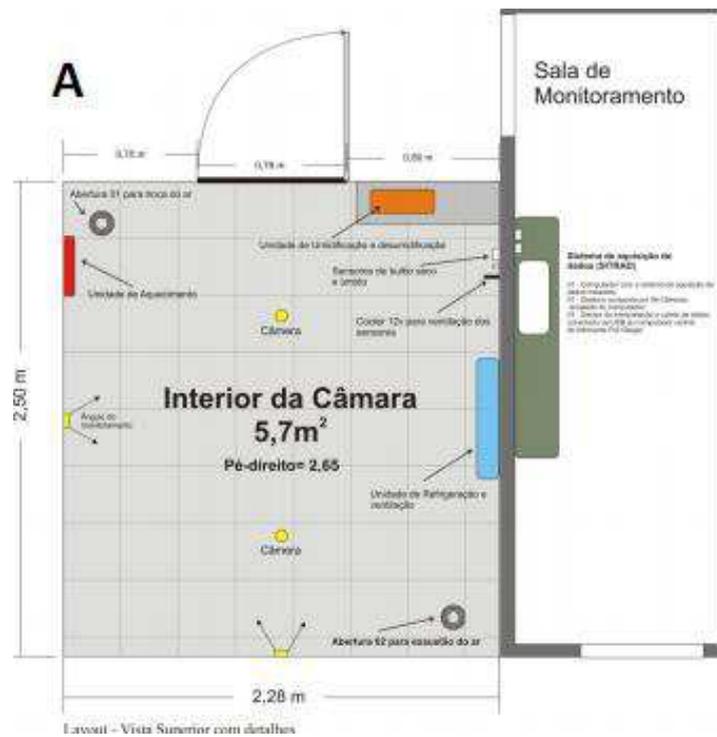


Figura 6(a)- layout interno da câmara climática (b)- vista externa

No interior da câmara havia um sistema integrado de equipamentos, sendo uma unidade de refrigeração (Figura 7A) da marca Fujitsu –Inverter – de 18.000 btu/h (SPLIT), uma unidade de umidificação e desumidificação (Figura 7B), um exaustor localizado no teto da câmara para realizar a renovação do ar (Figura 7C), uma unidade de aquecimento (Figura 7D) da marca Cadence e 04 (quatro) lâmpadas fluorescentes comuns de cinco watts, acopladas em spots tipo tartarugas, ficando acesas por todo o período (dia e noite), como estímulo alimentar e hídrico. O sensor de temperatura e umidade do ar era conectado a placa de circuito integrado, responsável ao envio das informações ao programa de monitoramento SITRAD.

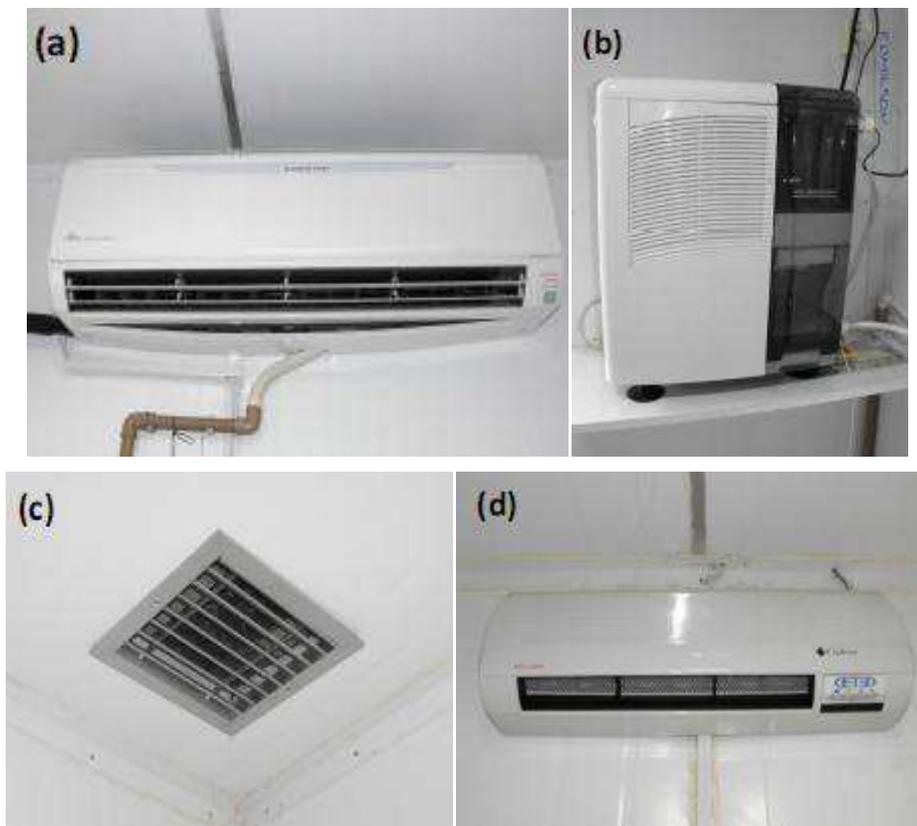


Figura 7- equipamentos de controle no interior da câmara climática

4.1.6 Tabela da Ração Inicial e de Engorda

A ração foi adquirida juntamente com as codornas, na Granja Natal, no município de Puxinanã - PB. A composição das rações foi elaborada no mesmo local sendo

apresentada no Quadro 1. Nos Quadros 2, 3 e 4 são apresentados o Premix da ração inicial, a composição da ração de engorda e o Premix da ração de engorda, respectivamente.

Quadro 1- Composição da ração inicial.

INSUMOS	QUANTIDADE Kg
Milho	153,4
Soja	120,0
Óleo	6,60
Sal	1,0
Premix	20,0
TOTAL	301,0

Fonte: Granja Natal, 2014

Quadro 2- Composição do Premix da ração inicial.

INSUMOS	QUANTIDADE Kg
Macrovida	24,0
Milho	14,9
Max Bind	0,8
Colistina	0,12

Bacitracina	0,1
Coccitec	0,08
TOTAL	40,0

Fonte: Granja Natal, 2014

Quadro 3- Composição da ração de engorda.

INSUMOS	QUANTIDADE Kg
Milho	188,6
Soja	93,7
Farinha de carne	10,7
Óleo	2,0
Premix	4,0
Calcário (fino)	3,0
TOTAL	302,0

Fonte: Granja Natal, 2014

Quadro 4- Composição do Premix da ração de engorda.

INSUMOS	QUANTIDADE Kg
Sal comum	5,0

Natuphos	0,15
Cenzayme	1,5
Metionina	0,6
Lisina	2,5
Max Bind	3,0
Colistina	0,6
Bacitracina	1,5
Milho	10,15
TOTAL	40,0

Fonte: Granja Natal, 2014

O misturador responsável por fazer o Premix foi um equipamento conhecido como máquina “Y”, sendo que os ingredientes ficaram por 15 minutos nesta máquina em 38 rotações por minuto (rpm).

Na composição do Premix foi utilizado Natuphos e Cenzayme que agem como promotores para o crescimento das codornas e, o Max Bind responsável na proteção contra fungos e bactérias do milho. Esses aditivos colocados na ração são de formulação comercial.

4.1.7 Vacinação e vermifugação das aves:

Na primeira e segunda etapa do experimento, os animais foram vacinados com 21 dias de idade e vermifugados com 30 dias de idade. Foi ministrada a vacina preventiva

para Newcastle, no horário da manhã, sendo colocada uma gota do líquido no olho direito de todas as aves, como forma de verificar posteriormente ocorrência de efeito adverso da vacinação. A vacina registrada como New-Vacin (HB1), com partida 011/13, para 1000 doses, laboratório Biovet.

A conduta adotada na vermifugação foi criteriosa, devido às aves estarem em confinamento e em ambiente fechado; portanto, foi feita a diluição pela manhã com água do abastecimento local, onde o vermífugo utilizado foi da marca Proverme da Vansil, composto de Citrato de Piperazina Tetrahidratado (equivalente a 36% de Piperazina Base), peso líquido 28 g, solúvel em água, sendo 1 sachê de 28 g dissolvido em 12 litros de água para 200 frangos de 60 dias, partida 004/14, laboratório Saúde Animal.

4.1.8 Variáveis bioclimáticas

4.1.8.1 Temperatura e umidade relativa do ar

Durante o período experimental foi monitorado no interior da câmara climática, as variáveis bioclimáticas de temperatura do ar, umidade relativa do ar e temperatura de globo negro, com os respectivos instrumentos para cada variável.



Figura 8- Sistema completo de monitoramento da câmara (SITRAD)

Para a coleta e armazenamento dos dados das temperaturas de bulbos (seco e úmido) e de globo negro, foi utilizado um sistema de aquisição de dados composto por um datalogger, modelo CR1000 (Campbell Scientific), dotado de uma placa multiplexadora (Figura 9), a qual foram conectados 8 termopares do tipo “T” (cobre e constantan), com capacidade para efetuar medições na gama dos -270 a 370 °C, sendo um para medição da temperatura de bulbo seco, um para temperatura de bulbo úmido e seis termopares para medição da temperatura de globo negro. Os dados armazenados foram acessados por meio do software PC200W. Este sistema foi programado para coletar dados instantâneos de temperatura a cada trinta minutos, ininterruptamente durante todo o período do experimento.

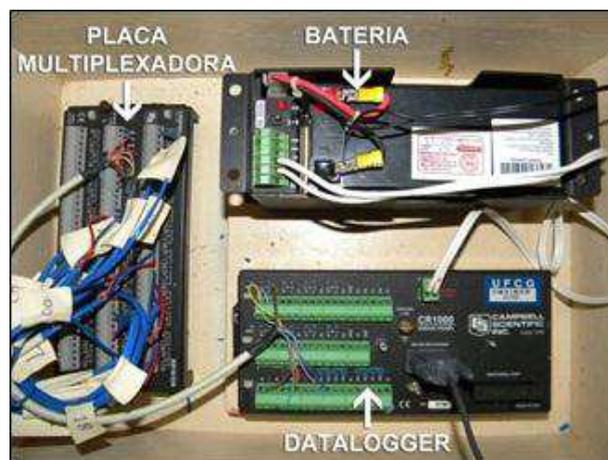


Figura 9- Sistema de aquisição utilizado para coleta dos dados ambientais

4.1.8.2 Medição da temperatura de globo negro

A temperatura de globo negro foi mensurada através dos termopares inseridos em globos negros de plásticos com diâmetro de 38 mm, previamente calibrados, instalados em três gaiolas de cada bateria. Optou-se por instalar os globos negros nas gaiolas 2, 4 e 6 de cada bateria afim de verificar a possível variação da temperatura de globo em função das alturas em que cada gaiola se encontrava.



Figura 10- gaiola 2, 4 e 6 com os globos negros

Observando-se a temperatura de bulbo seco, bulbo úmido e de globo negro, foi calculado o índice de Temperatura de Globoe Umidade (ITGU), através da fórmula desenvolvida por Buffington et al. (1981):

$$ITGU = Tg + 0,36 Tpo + 41,5 \quad (1)$$

Tg - Temperatura de globo negro, em °C;

Tpo - Temperatura do ponto de orvalho, em °C;

4.1.9 Delineamento estatístico:

A análise estatística utilizada foi o delineamento inteiramente casualizado (DIC), no esquema fatorial 2 x 2 x 3 correspondendo a duas temperaturas (25,5 °C e 30,8 °C), duas densidades (D1 – 56 aves/m² e D2 – 72 aves/m²) e três alturas de globo negro (A1, A2 e A3) com quatro repetições e 10 unidades experimentais por gaiolas, respectivamente.

O programa estatístico utilizado foi o Assistat versão 7.7 beta (Silva et al.,2009), sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey, adotando o nível de 0,05 de probabilidade. Entre as variáveis de desempenho, densidade e alturas, os dados foram submetidos à análise de variância através da ANOVA. Para análise das médias foi aplicado o teste de Tukey a 5% de significância.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O experimento iniciou com temperatura simulada nos dois tratamentos em 25 °C e 29 °C mas, através de variações climáticas externas e internas, provavelmente nos horários que fazia abertura da porta da câmara climática, como também devido ao calor gerado pelas aves no ambiente fechado, ocorreram variações nos valores médios registrados para temperatura do ar interno. Nos dois tratamentos, a temperatura alcançou valores médios para T1 de 25,5 °C e T2 de 30,8 °C, ficando a umidade relativa do ar em torno de 70,0% nas duas fases.

Segundo Sing e Narayam (2007), os mesmos citam que a temperatura do ar deve situar entre 21 e 25 °C e a umidade relativa do ar entre 65 e 70%, sugerindo que animais criados fora dessa faixa de temperatura podem ter o desempenho produtivo prejudicado. Na mesma linha de pesquisa Oliveira et al. (2007), citam que a temperatura do ar sendo superior à 25 °C e a umidade relativa do ar alta, pode ocasionar uma situação de estresse térmico nas aves.

Oliveira (2007) comenta que na fase adulta, a faixa de conforto compreende entre 18 a 22 °C e a umidade relativa do ar entre 65 a 70%. Em contrapartida, Bridi (2011), cita que a zona de conforto térmico é influenciada por vários fatores, alguns relacionados ao animal como peso, idade, estado fisiológico, densidade, nível de alimentação e genética e outros ao ambiente como temperatura, velocidade do vento, umidade relativa do ar e radiação solar. Portanto, quando as aves são expostas ao estresse térmico, por elevada temperatura, podem apresentar uma queda no consumo de ração e, conseqüentemente, redução no ganho de peso e diminuição na conversão alimentar.

Neste experimento, a adoção de duas temperaturas ambientais, sendo uma dentro e outra fora da faixa de conforto, foi devido à necessidade de se avaliar os índices fisiológicos, produtivos e de carcaça para duas condições distintas: conforto e estresse térmico.

Tabela 1- Médias dos parâmetros ambientais obtidos nos dois tratamentos, na fase de crescimento em codornas européias: temperatura ambiente (TA), umidade relativa do ar

(UR), temperatura do ponto de orvalho (Tpo) e índice de temperatura de globo negro e umidade (ITGU).

Parâmetros Ambientais				
Tratamento	TA (°C)	UR (%)	Tpo (°C)	ITGU
T1	25,5	70,00	19,58	72,89 b
T2	30,8	70,00	22,78	78,38 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo Teste de Tukey ($p > 0,05$)

Sendo que Pinto et al. (2003), avaliaram em codornas japonesas, no mês de janeiro e fevereiro, na fase de crescimento que o desempenho produtivo foi afetado, a partir da quarta semana de idade, pois a temperatura elevou-se à 29 °C, em relação à temperatura de conforto em codornas (18 a 22 °C), mas considerou a umidade relativa do ar satisfatória ao alcançar 65%. Portanto, no presente experimento a umidade relativa nos dois tratamentos foram indicativos de proporcionar certo desconforto as codornas, bem como, observa-se nos dados obtidos no ITGU, onde o primeiro tratamento apresentou valor considerado satisfatório de conforto térmico no interior do ambiente, de acordo com valores sugeridos por Medeiros et al. (2005a), onde relata que utilizando câmara climática, analisando dois tratamentos de mesma temperatura e umidade relativa, porém com diferentes velocidades do ar, resultou que em ambientes frios apresentam temperaturas variando de 16 a 20 °C e ITGU de 59 a 67%; ambientes considerados confortáveis a temperatura de 26 °C e ITGU de 69 a 77% e, nos ambientes considerados quentes a temperatura variou de 32 a 36 °C e ITGU de 78 a 88%.

Em contrapartida, os dados obtidos no tratamento dois são indicativos de desconforto térmico para as codornas, pois demonstraram certa agitação e, em consequência a esse estado, algumas aves tiveram traumatismos dos membros (patas) na densidade dois (D2R3, D2R4 e D2R5), sendo um total de dez aves. Albino e Barreto (2003) comentam que a umidade relativa do ar não deve ser superior a 70%, uma vez quando elevada facilita a proliferação de verminoses, favorece o aparecimento de

micoses, diarréias, moscas, dificulta o empenamento, além de retardar o crescimento, favorecendo queda no desempenho das aves. Com temperatura do ar e a umidade relativa elevada, as aves têm dificuldade na transferência do excedente de calor para o ambiente, ocasionando o aumento da temperatura corporal e, conseqüentemente a queda da produção (Silva & Sevegnani, 2001).

Foi encontrada significância ao nível de um por cento através da interação entre as temperaturas, mas entre as densidades e alturas não ocorreram significância, onde pode ser observado no quadro de análise na Tabela 2.

Tabela 2- Médias e medidas fatorial: fonte de variação (FV), grau de liberdade (GL), soma do quadrado (SQ), quadrado médio (QM) e teste F (F) obtidos na variação do ITGU:

QUADRO DE ANÁLISE

FV	GL	SQ	QM	F
Fator1(F1)	1	361.81896	361.81896	273.9625 **
Fator2(F2)	1	3.64534	3.64534	2.7602 ns
Fator3(F3)	2	4.67185	2.33592	1.7687 ns
Int. F1xF2	1	0.22743	0.22743	0.1722 ns
Int. F1xF3	2	0.40933	0.20467	0.1550 ns
Int. F2xF3	2	0.11625	0.05812	0.0440 ns
Int.F1x2x3	2	0.11609	0.05805	0.0440 ns

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$)

ns não significativo ($p \geq .05$)

Com referência aos dados da Tabela 2, o fator de variação que obteve significância à 1% foi na variação de temperatura, onde os valores de ITGU demonstraram diferença entre os tratamentos. De acordo com essas variações no ambiente da câmara climática, ao longo do dia, a umidade relativa do ar oscilou alcançando um elevado nível. Portanto, as codornas demonstraram inquietação, modulação no consumo de ração e água, ocorreu traumatismos e óbitos, bem como, o desempenho no ganho de peso foi prejudicado no segundo tratamento.

Guimarães (2012) comenta que as aves são sensíveis ao estresse calórico quando os valores de umidade relativa indicados como ideais para o conforto das aves estão fora dos limites recomendados. Assim, a capacidade da codorna em eliminar calor depende da umidade do ar, ou seja, quanto maior a umidade relativa do ar, menor será a capacidade da codorna para suportar calor.

Nas interações entre as densidades e alturas das gaiolas nas médias obtidas, o ITGU foi demonstrado não significativo para 5% de probabilidade, ou seja, não houve estatisticamente diferença, inferindo uma interação em cada densidade e altura; porém, na avaliação comportamental das codornas demonstraram uma realidade diferente dos dados numéricos. O quadro de comparação das médias nas interações triplas, não foi apresentado devido ao erro inerente às interações. Segundo MaCleod & Dabhuta (1997), citam que as codornas toleram temperaturas mais elevadas que os frangos de corte devido à sua maior superfície corporal em relação à massa, aumentando a dissipação de calor gerado no metabolismo protéico.

Nas linhagens para produção de carne, como é o caso da européia, os efeitos do estresse pelo calor são maiores que nas linhagens para a produção de ovos, uma vez que em temperaturas elevadas o principal mecanismo de perda de calor das aves é o evaporativo, que ocorre via respiração e, cujas linhagens de corte possuem o sistema cardiovascular pequeno em relação à massa corporal, quando comparadas às linhagens para produção de ovos (Pereira, 2005).

Segundo Gonçalves (2011), a característica utilizada para determinar a faixa de termoneutralidade das aves é a idade; portanto, pinto de um dia sabe-se que necessita de fonte de calor externa para ajustar seu sistema termorregulador, localizado no hipotálamo, que não desenvolveu nessa fase de vida, sendo estipulado para essa fase de vida temperatura ambiental entre 30 a 32 °C. Em contrapartida, animais na idade para o abate necessitam de temperaturas mais baixas, devido sua intensa produção de calor e dificuldade para perder esse calor produzido, bem como, ingestão de dietas hipercalóricas nessa fase da idade.

Na região paraibana foi desenvolvido experimento, onde encontrou valores significativos como referência para essa região, sendo que Trindade et al. (2007) avaliaram os índices ambientais e zootécnicos de aves (codornas ou galinhas) de

postura, no período de verão e inverno no Semiárido paraibano e, não encontraram diferença significativa na temperatura do ar, umidade relativa do ar, índice de temperatura do globo negro e umidade, carga térmica de radiação e velocidade do vento, que foram de 27,7 °C; 65,1%; 75,61; 460,4 W/m² e de 0,30 m/s, respectivamente, aos quais ficaram dentro da zona de conforto das aves.

O experimento aqui apresentado foi conduzido em ambiente fechado, com o mínimo de interferência do meio externo; portanto, não foi oportuno nessa pesquisa mensurar a carga térmica de radiação e a velocidade do vento na câmara climática. Mas, a iluminação intermitente foi utilizada por todo o período experimental, como forma de induzir as codornas na ingestão de ração e água em maior proporção, para que as mesmas alcançassem um melhor desenvolvimento fisiológico e zootécnico.

Guimarães et al. (2012) citam que as aves são animais classificados como homeotermos, pois são capazes de manter a temperatura interna constante. De acordo com os princípios da termodinâmica, isso significa que as aves estão em troca térmica contínua com o meio ambiente. Contudo, para que esse processo seja eficiente a temperatura ambiente deverá estar dentro dos limites da termoneutralidade.

As codornas diferem-se da maioria dos animais, por não possuir glândulas sudoríparas, que auxiliam nas perdas de calor. A velocidade de perda de calor das aves é influenciada pela temperatura ambiente. Quando estiver em níveis próximos à 21 °C, as aves perdem até 75% de calor através dos meios sensíveis, no entanto, quando a temperatura aproxima-se da temperatura corporal das aves, em média 41 °C, o principal meio de perder calor é pela liberação de calor latente, através da respiração ofegante (Silva e Sevegnani, 2001).

Na Tabela 3 é apresentado o quadro da ANOVA para a frequência respiratória (FR) em função da temperatura ambiente, densidade de alojamento e altura de gaiola, onde pode-se observar que houve diferença significativa para os fatores temperatura ambiente e altura de gaiola.

Tabela 3 – Quadro de análise de variância pela Anova: Temperatura (Fator 1), Densidade (Fator 2) e Altura (Fator 3) da frequência respiratória em codornas européias:

QUADRO DE ANÁLISE

FV	GL	SQ	QM	F
Fator1(F1)	1	784.86289	784.86289	27.1467 **
Fator2(F2)	1	0.30401	0.30401	0.0105 ns
Fator3(F3)	2	311.71526	155.85763	5.3908 **
Int. F1xF2	1	107.46558	107.46558	3.7170 ns
Int. F1xF3	2	67.31387	33.65693	1.1641 ns
Int. F2xF3	2	147.74516	73.87258	2.5551 ns
Int.F1x2x3	2	254.74300	127.37150	4.4055 *

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$)

ns não significativo ($p \geq .05$)

Ocorreu significância a um por cento, envolvendo variações no tratamento dois entre a temperatura e altura. Como pode ser visualizado, numa temperatura mais elevada e na parte mais inferior da bateria, com um número maior de aves acondicionadas. Na interação envolvendo os três fatores (temperatura, densidade e altura), obteve uma significância á cinco por cento com uma frequência respiratória de 69,80 mov.min⁻¹ na T2D2A3, constatando que a gaiola mais baixa e próxima ao piso foi a que provocou maior desconforto térmico. Devido às codornas serem aves que possuem sacos aéreos e pulmões rígidos, é comum ocorrer pouca mobilidade pulmonar e diminuição da capacidade de normalizar mais rápido sua respiração, bem como, de recompor o organismo nas trocas gasosas em menor tempo.

Com valor elevado de umidade relativa do ar nessa fase do experimento, conseqüentemente, a capacidade das codornas em suportar calor foi menor, ou seja, de remover o calor interno pelas vias aéreas; ocasionando o aumento da frequência respiratória, diminuindo o consumo de ração diário e aumentando a ingestão hídrica, como também, desempenho semanal menor e ganho de carcaça inferior ao comparado com a primeira fase do estudo. Segundo Abbi Saab e Sleiman (1995) e Santos et al. (2006) citam que a frequência respiratória também é considerada um parâmetro fisiológico importante na caracterização da condição de conforto ou estresse dos animais.

Existem em diversas literaturas, indicações á respeito da frequência respiratória ideal em frangos de corte, para o ciclo de criação em condição de conforto, com valores que variam de 20 mov.min⁻¹ (Swick, 1998) a 83 mov.min⁻¹ (Silva et al., 2001). Quanto à faixa estipulada para codornas de corte, até o momento não temos um parâmetro

definido. Por isso, o valor obtido nessa pesquisa pode ser caracterizado como um valor alto, desde quando o frango de corte tem um peso corporal maior ao comparado com as codornas.

Sabe-se que a temperatura interna das aves é mais alta e variável que a dos mamíferos, e quando adultas pode variar de 41 a 42 °C, considerando a idade, peso corporal, sexo, atividade física, consumo de ração e do ambiente térmico do galpão, (Vercese, 2010). Na Tabela 4, verifica-se que as codornas tiveram maior temperatura cloacal na T2 com valor médio de 41,5 °C, com significância à 1% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

Tabela 4 – Medidas obtidas na temperatura cloacal de codornas através do grau de variação:

QUADRO DE ANÁLISE				
FV	GL	SQ	QM	F
Fator1(F1)	1	1.01194	1.01194	18.8351 **
Fator2(F2)	1	0.03155	0.03155	0.5872 ns
Fator3(F3)	2	0.01084	0.00542	0.1009 ns
Int. F1xF2	1	0.09963	0.09963	1.8544 ns
Int. F1xF3	2	0.19151	0.09575	1.7822 ns
Int. F2xF3	2	0.10879	0.05439	1.0124 ns
Int.F1x2x3	2	0.00176	0.00088	0.0163 *

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$)

ns não significativo ($p \geq .05$)

Ocorreu interação com significância á cinco por cento entre a temperatura dois com a densidade e altura das gaiolas (T2D2A3), pois alcançou valor mais elevado da temperatura interna das aves, mesmo quando comparado aos valores citados por Vercese (2010). Mas, na primeira fase experimental com temperatura á 25,5 °C foi observado variação de temperatura interna mais baixa entre a segunda densidade e terceira altura da gaiola (T1D2A3). Portanto, infere-se que a massa de ar frio dentro da

câmara climática, tenha se deslocado da camada superior para a camada inferior do ambiente, chegando à altura das últimas gaiolas, onde a massa de ar frio tenha gerado um mínimo de conforto térmico as aves, obtendo uma temperatura média de 41,2 °C. Segundo Silva et al. (2003) citam que o aumento da temperatura retal é uma resposta fisiológica às condições de temperatura e umidade elevadas que resulta do armazenamento do calor metabólico.

De acordo com a Tabela 5, observa-se que os parâmetros da temperatura de pele e superficial chegaram à níveis mais elevados na primeira temperatura e menor densidade (T1D1), sendo que nas três alturas que foram avaliadas, não diferiram entre elas. Provavelmente, devido nessa fase de tratamento a temperatura estar mais baixa e o número de aves serem menor, fez com que as aves procurassem através do aumento no consumo alimentar, converter níveis metabólicos para ajustar a temperatura superficial e de pele ao nível de bem estar.

Tabela 5 – Médias fisiológicas de codornas européias mensuradas através do Teste de Tukey: frequência respiratória (FR); temperatura cloacal (TC); temperatura superficial (TS); temperatura de pele (TP), temperatura de perna (TPerna) e média geral (MG), coeficiente de variação (CV) e ponto médio (PM) das médias fisiológicas:

	FR (mov.min ⁻¹)	TC (°C)	TS (°C)	TP(°C)	T Perna(°C)
T1 (25,5 °C)	59,64 b	41,29 b	33,96 a	35,17 a	29,69 b
T2 (30,8 °C)	64,75 a	41,50 a	30,17 b	33,74 b	31,29 a
Dens. 1	62,14	41,37	33,55 a	34,91 a	28,76 b
Dens. 2	62,24	41,40	30,58 b	33,99 b	

32,16 a				
Altura 1	60,36 b	41,37	32,05	34,32
30,35				
Altura 2	61,94 ab	41,39	32,14	34,43
30,43				
Altura 3	64,28 a	41,39	31,99	34,60
30,61				
CV (%)	8,65	0,56	1,65	1,89
3,78				

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo Teste de Tukey ($p > 0,05$)

Quanto à temperatura das pernas, ocorreram variações na segunda temperatura e maior número de aves alocadas (T2D2), provavelmente, decorrente da elevada temperatura e umidade relativa do ar, provocando nas aves dificuldade de transferir calor para o ambiente e causando agitação e modulação no seu comportamento. As dificuldades em perder calor para o ambiente podem ser medidas na pequena variação de temperatura entre a superfície da ave e o ar que a envolve (Yahav et al.,2005). Portanto, a temperatura cloacal, a frequência respiratória e a temperatura de perna alcançaram índices mais elevados nas aves, podendo indicar que as mesmas tiveram dificuldade em eliminar o calor e, conseqüentemente, chegaram ao estresse por calor.

Segundo Fukayama et al. (2005) relataram o efeito do empenamento e da temperatura ambiente no desempenho zootécnico de aves, e concluíram que a diminuição na cobertura de penas modifica a faixa de conforto térmico das aves, tornando-as mais adaptadas a altas temperaturas. Pode-se concluir que quanto menor empenamento, melhor para adaptar-se a ambientes com temperaturas elevadas, bem como, regiões de clima tropical e subtropical.

A idade das aves é uma das características determinante para a faixa de termoneutralidade, portanto, pinto de um dia necessita de fonte de calor externa, devido ao sistema termorregulador, localizado no hipotálamo, não está completamente desenvolvido, por isso estipula-se para essa fase de temperatura ambiental entre 30 a 32

°C. Sendo que animais em idade próxima ao abate, necessitam de temperaturas mais baixas, devido a sua intensa produção de calor e sua dificuldade para perder esse calor produzido, decorrente do metabolismo intenso e ingestão de dietas hipercalóricas.

Segundo Fraser et al. (1975), um animal está em estado de estresse quando são necessários ajustes em sua fisiologia ou em seu comportamento, para adequar-se aos aspectos adversos decorrentes do manejo ou do ambiente no qual se encontra. Marson (1999) aborda que o estresse é um indicativo de uma condição adversa ao bem estar do animal, podendo ser climático, em virtude do frio ou do calor excessivo, nutricional, devido à restrição à ingestão de alimentos e água e social, resultado de competição e liderança nas hierarquias formadas dentro do grupo.

Animais criados em ambientes com temperatura elevada, decorre a uma condição de estresse por calor, conseqüentemente, as aves podem aumentar a taxa respiratória, fazendo com que o nível de dióxido de carbono expirado se eleve, provocando uma alcalose respiratória e, resultando numa alteração do equilíbrio ácido-base. Em decorrência a essa situação, a maioria das atividades do metabolismo intermediário fica comprometida e enquanto não houver o retorno do equilíbrio homeostático, o desempenho é prejudicado.

A perda de calor não evaporativo pode também ocorrer com o aumento da produção de urina, se esta perda de água for compensada pelo maior consumo de água fria (Borges et al., 2003). Se a vaso dilatação for insuficiente para manter a temperatura normal, aumenta o resfriamento por evaporação.

Observou-se entre as temperaturas controladas que o consumo de ração foi melhor na T1 (25,5 °C) com variação de 5,17 g quando comparada a T2 (30,8 °C), mesmo sendo considerada uma diferença mínima. Enquanto, na densidade e altura não ocorreu significância, demonstrado através dos dados que não sofreram interferência para a ingestão alimentar. Portanto, entre a interação de temperatura com densidades, ocorreu proporcionalidade na ração consumida, mas entre a interação de temperatura com alturas, na T1A3 (primeira temperatura e última gaiola com o globo negro), o consumo alimentar ocorreu um pouco mais do que a média sendo de 32,92 g.

Enquanto, na segunda temperatura houve diminuição significativa no consumo de ração nas três alturas; sendo que a A2 (altura dois de globo negro), o consumo foi de 25,96 g de ração, interferindo na produção semanal e, inferindo que a altura sofreu mais

devido a interação entre a A1 e A3, provavelmente ocorreram trocas de calor, ocasionando uma regressão na alimentação. Os dados obtidos na interação tripla (temperatura, densidades e alturas), não foram observados diferenças significativas ao nível de probabilidade a 5% ($p > 0,05$), com proporcionalidade na ingestão alimentar entre eles, como segue a Tabela 6 do consumo de ração.

Tabela 6- Consumo de Ração: Temperatura (T1- 25,5 °C e T2- 30,8 °C), Densidades (D1- 56 aves/m² e D2- 72 aves/m²) e Alturas de Globo Negro (A1, A2 e A3) em codornas européias mantidas em ambiente controlado:

Médias do Consumo de Ração (g/ave/dia)		
Temperatura	Densidade	Altura
T1 31,25	D1 27,19	A1 28,33
T2 27,02	D2 31,08	A2 28,71
		A3 30,37
MG (g) 29,14		
CV% 30,24		

Matos (2007) cita que para estimular o consumo de ração em aves que estão em fase de crescimento é deixar a luz acesa por toda à noite, desse modo as codornas se alimentam mais, atingindo precocemente o peso ideal e rápido tempo para abate. O mesmo referencia que a média do consumo diário de ração pode variar entre 25 a 30 g/ave.

No experimento as aves estavam em ambiente fechado e confinados em gaiolas, com o mínimo de interferência do meio externo. Foram deixadas as lâmpadas acesas por todo o período experimental, como indutor alimentar e propondo um ganho de peso satisfatório. Portanto, para o parâmetro de ração, as codornas criadas na temperatura mais baixa (25,5 °C), obtiveram um melhor consumo, de forma que os nutrientes fossem utilizados, em parte, para manutenção da temperatura corporal. Na pesquisa de Rabello et al. (2004), foi avaliado o efeito do sistema de criação sobre as exigências de energia de matança de matrizes em produção, de modo que, quando as aves foram submetidas às altas temperaturas, reduziram o consumo de ração para manter a homeotermia. Por outro lado, quando alojadas em baixa temperatura, aumentaram o consumo para garantir suficiente produção de calor e manter a homeostase térmica corporal.

Em contrapartida, as codornas alojadas no ambiente com temperatura mais elevada (30,8 °C), diminuíram o consumo de ração e aumentaram a ingestão de água, provavelmente na tentativa de dissipar o calor para o meio, como também, o valor do ITGU foi mais elevado para essa condição ambiental. Silva et al. (2012), estudando as exigências nutricionais de codornas, verificaram que estas, assim, como outras espécies de aves, modulam o consumo de ração em função da temperatura ambiental.

As aves proporcionalmente reduziram a procura ao comedouro e aumentaram a procura ao bebedouro, na temperatura elevada e, conseqüentemente, diminuíram a locomoção e aumentou o período de ócio, como forma de gastar menos energia possível. Agindo assim, os riscos de calosidades nas pernas e problemas na locomoção foram verificados na densidade com maior número de aves. O consumo de ração nessa temperatura pode ser relacionado ao ajuste na ingestão de energia que as aves fazem para atender às exigências de matença, de acordo com a temperatura ambiente e, também, uma tentativa de redução da produção de calor corporal incluindo o calor produzido durante o processo de digestão. A redução de consumo alimentar remove substratos metabólicos e constitui um importante meio de reduzir a carga calórica. Porém, a redução do consumo de ração e, conseqüente diminuição na ingestão de nutrientes afeta diretamente a produtividade do lote, culminando na redução do ganho de peso e do bem estar das aves (Teeter, 1989).

A água é um dos aspectos importante para a termorregulação, pois com alto calor específico, as aves ingerem grande quantidade de água, tornando possível um resfriamento satisfatório. A passagem do estado líquido para o gasoso faz com que a água retire uma parte do calor do organismo (calor latente), mantendo a temperatura corporal agradável. Presumi-se que em ambientes com temperatura elevada, maior será o consumo de água.

Na segunda fase experimental, a temperatura elevada causou um incremento no consumo de água quando comparado a primeira fase, pois teve um aumento no consumo hídrico de 11,83 ml com significância ao nível de probabilidade a 1% ($p < .01$), onde pode ser observado na Tabela 7.

Tabela 7- Média do Consumo de Água nas Temperaturas (T1 e T2), nas Densidades (D1 e D2) e Alturas de Globo Negro (A1, A2 e A3) em codornas européias mantidas em ambiente controlado:

Médias do Consumo de Água (ml)		
Temperatura	Densidade	Altura
T1 50,80 b	D1 57,90	A1 56,39
T2 62,63 a	D2 55,53	A2 56,71
		A3 57,05
MG (ml) 56,72		
CV% 19,76		

Quanto aos valores obtidos nas densidades, alturas e interação entre temperatura com densidades, observa-se que não houve diferença no consumo hídrico, pois os dados alcançados foram proporcionais, sem variação significativa e sucedendo uma interação entre os mesmos. Enquanto, na interação entre temperatura com altura, foi observado que a T2 (30,8 °C) e A3 (Altura três de Globo Negro), alcançou um consumo de água de 64,42 ml, proporcionando um aumento na ingestão hídrica. As aves demonstraram, clinicamente, inquietação e agitação, sugerindo um desconforto da temperatura corporal, ocasionando ao maior consumo de água.

Na interação tripla entre temperatura, densidade e altura, foi observado que entre a T1D2A3 (com menor temperatura, maior densidade e última gaiola), localizado no final da câmara climática, as aves ingeriram menos água, com valor de consumo de 47,69 ml, sendo proporcionais as necessidades do equilíbrio orgânico, onde procuraram estabilizar com um melhor consumo de ração. Mas, na temperatura mais elevada, a interação tripla entre T2D1A3, onde a bateria de gaiolas localizava-se em frente à porta da câmara climática, era necessária a abertura da mesma para o manejo das aves e higienização do local; provavelmente com essa abertura, entrava o vapor de ar do meio externo para o meio interno, onde se supõe que nesses momentos o ambiente não proporcionava trocas de calor (entre aves e o ambiente) em tempo hábil, provocando nas mesmas uma ingestão de 68,32 ml de água. Sugestivo de que as codornas aumentaram o consumo hídrico para diminuir suas perdas líquidas, decorrente do aumento da frequência respiratória e temperatura cloacal.

As codornas européias apresentam ganho de peso mais rápido que as japonesas em todas as idades, o pico máximo da taxa de crescimento aos 27 dias, provável deposição de proteína e água na carcaça, depois essa taxa de crescimento diminui e o ganho passa a ter um retorno decrescente, com aumento da deposição de gordura em vísceras, retenção de nutrientes no ovário – oviduto, com exigência de energia dietética, Silva et al., (2011).

A temperatura ambiente influenciou no ganho de peso, ocasionando uma diferença mínima em relação as aves mantidas em temperatura termoneutra. Quanto à diminuição no ganho de peso ocorrida na T2 (30,8 °C), em parte, pode ser explicada pela redução no consumo de ração e aumento da ingestão de água. Sendo que não ocorreu efeito significativo na conversão alimentar nas duas fases avaliadas.

Observou-se que nas temperaturas, densidades e alturas não houve interação significativa ao nível de 5% de probabilidade quanto ao ganho de peso, mas na interação tripla (temperatura x densidade x altura) constatou-se efeito significativo nessa margem de segurança entre elas. Na T1 (25,5 °C) o desempenho semanal foi melhor nas duas densidades (D1 – 56 aves/m² e D2 – 72 aves/m²), mas não obtendo efeito nos resultados de conversão alimentar, por outro lado, o rendimento produtivo de carcaça foi melhor nessa fase de tratamento de acordo com a tabela 8.

Tabela 8 – Médias do rendimento: ganho de peso (GP), conversão alimentar (CA) e rendimento de carcaça (RC) de codornas européias mantidas em ambiente controlado:

Análise do Rendimento			
Temperatura	GP (g/animal/semana)	CA (g/animal/semana)	RC (g)
T1 (25,5 °C)	40,87	1,05	155,09 a
T2 (30,8 °C)	37,68	0,87	132,45 b
CV (%)	48,58	83,63	16,02

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo Teste de Tukey (p>0,05)

Pode-se observar nos dados tabelados que a diferença no ganho de peso entre os tratamentos torna-se pouco significativo e proporcional entre as densidades e alturas,

bem como, a conversão alimentar que não apresentou variação. Mas as codornas no primeiro tratamento (T1), obtiveram um rendimento de carcaça melhor, pois procuraram armazenar o alimento (proteína) para obter uma camada de gordura que beneficiou a adaptação ao ambiente.

No entanto, as aves do segundo tratamento (T2) diminuíram o consumo de ração e aumentaram a ingestão líquida, com provável diminuição da deposição de gordura corpórea, procurando adaptar-se ao ambiente com uma temperatura elevada, dessa forma, foi refletido no seu rendimento de carcaça. Ainda assim, foi um valor considerado favorável de acordo com estudos avaliados em codornas européias.

Segundo Grieser (2012) trabalhando com o crescimento e desenvolvimento de codornas de corte de 1 a 42 dias, por períodos semanais, com temperatura de 30 a 32 °C encontrou para ganho de peso o valor de 22,59 g. Portanto, as codornas do T2, ocorreram perdas do incremento calórico para o ambiente, por meio dos processos sensíveis, sem gasto de energia, bem como, ocorreu dissipação de calor pelo processo evaporativo.

Lana et al. (2000) verificaram que em temperaturas mais altas, as aves consomem menor quantidade de ração e, portanto, têm o ganho de peso reduzido em função do menor consumo, demonstrando que altos valores de ITGU acarretam perdas no desempenho das aves.

Quanto às densidades e alturas não foram fatores determinantes para prejudicar no peso final das aves, pois os valores obtidos mantiveram-se dentro da média. Infere-se que numa câmara climática, onde o ambiente mantém fechado e com pouca interferência do meio externo, as temperaturas foram controladas dentro dos níveis desejados para observar o desenvolvimento e os parâmetros fisiológicos das codornas.

Portanto, entende-se que o fator temperatura e umidade foram essenciais nas respostas obtidas no experimento e, que as densidades estipuladas e o número de gaiolas nas baterias não são condicionantes de interferência; podendo afirmar que a densidade maior (D2- 72 aves/m²) manteve uma adaptação aceitável nas condições impostas de criação para a temperatura de 25,5 °C (Tabela 9).

Tabela 9 – Médias do desempenho: Peso inicial (**PI**) e peso final (**PF**) na T1 (**25,5 °C**) e T2 (**30,8 °C**) na densidade 1 (**56 aves/m²**) e densidade 2 (**72 aves/m²**) em codornas européias com idades entre o 16° dia ao 42° dia de idade:

Análise de Desempenho				
Desempenho	T1D1(g)	T1D2(g)	T2D1(g)	T2D2(g)
PI	90,19	91,39	65,52	65,97
PF	261,9	246,62	209,98	222,99

Silva et al. (2006) citam que fêmeas de linhagens de codornas européias apresentam peso 10% maior que os machos da sexta a oitava semana de vida e, por isto, devem ser abatidas mais jovens para evitar maiores perdas com o descarte de órgãos reprodutivos. Dessa forma, as aves avaliadas foram abatidas nessa idade para avaliar o seu rendimento, independente, do sexo. Aventa-se que as codornas estiveram em conforto térmico, sem ter prejudicado seu desempenho por condições térmicas desfavoráveis na temperatura mais baixa e nas duas densidades.

Segundo Silva et al. (2007) encontraram peso vivo de codorna de corte (fêmea) com 247,92 g, justificando que o maior peso vivo é devido a possuir ovidutos e ovários, bem como, a maturidade sexual. Enquanto Dias et al. (2012) procuraram avaliar o rendimento de codornas de corte na linhagem EV1, especificando o sexo e, observaram que a fêmea alcançou peso vivo de 265,3 g e o macho com peso vivo de 240,99 g. Portanto, as aves avaliadas, obtiveram um peso final dentro da média existente no mercado produtivo.

Algumas alterações fisiológicas podem ocorrer, devido à adaptação das aves em diferentes temperaturas ambientais, ocasionando modificações no tamanho dos órgãos que altera conseqüentemente, a exigência nutricional. A temperatura e a umidade relativa são fatores preponderantes para o desempenho e conforto das aves, observando que as mesmas procuraram daptar-se ao ambiente instalado, ocasionando um reflexo sobre essa situação. Pois o aumento no tamanho de alguns órgãos e peso de carcaça, causado pela baixa temperatura, constitui uma adaptação em função da maior demanda metabólica, resultante do aumento do consumo de alimentos que ocorre nesse ambiente.

Silva et al. (2005) comentam que a condição de alta temperatura e umidade relativa em câmara climática, influenciaram negativamente os parâmetros fisiológicos e as características de carcaça (perda de peso e pesos de penas, asas e dorso), comprovando o conseqüente efeito do estresse térmico no metabolismo e no equilíbrio térmico corporal das aves.

As aves quando expostas a elevadas temperaturas, tendem a diminuir a ingestão, pois o alimento aumenta o metabolismo e, conseqüentemente, a quantidade de calor corporal. A redução do consumo alimentar remove substratos metabólicos e constitui um importante meio de reduzir esse consumo para manter a homeotermia e, quando alojadas em baixa temperatura, aumenta o consumo para garantir suficiente produção de calor e manter a homeostase térmica corporal. Segue tabela 10 com valores absolutos dos órgãos.

Tabela 10 – Peso dos órgãos em gramas (g): fígado, coração, moela, coxa + sobrecoxa, peito, pés, cabeça e penas na T1 (25,5 °C), T2 (30,8 °C), D1 (56 aves/m²), D2 (72 aves/m²) e Alturas (1, 2 e 3) de codornas européias mantidas em ambiente controlado:

Peso dos Órgãos (g)								
	Fígado	Coração	Moela	Coxa+sobrecoxa	Peito	Pés	Cabeça	Penas
T1	4,89 a	2,00 a	4,68 a	30,96	58,01 a	5,47 a	10,13	10,64
T2	3,94 b	1,60 b	4,14 b	29,58	50,61 b	4,42 b	9,84	10,88
D1	4,49	1,80	4,56	31,16	54,79	4,68	10,02	9,64
D2	4,34	1,79	4,27	29,37	53,83	5,20	9,94	11,88
A1	4,39	1,79	4,47	29,41	53,77	4,77	9,93	11,60
A2	4,43	1,84	4,33	31,71	55,57	4,67	10,09	10,55
A3	4,44	1,77	4,44	29,69	53,60	5,39	9,93	10,13
CV(%)	11,77	9,04	7,52	8,21	8,51	23,44	6,79	6,34

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo Teste de Tukey ($p > 0,05$)

Oliveira (2006), avaliando o efeito da temperatura e da umidade relativa sobre o desempenho de frangos de corte evidenciou que altas temperaturas prejudicam o desempenho e o rendimento de cortes nobres de frangos de corte de 1 a 49 dias de idade, fato que provavelmente ocorre em codornas de corte.

Os melhores resultados de pesos absolutos de peito, coxa e carcaça de frangos de corte machos, são obtidos quando as aves são criadas em temperaturas ambiente entre 20 a 25 °C. Temperaturas ambientes abaixo ou acima destes valores influenciam negativamente os pesos absolutos de peito, coxa e carcaça, levando o produtor a ter efeitos negativos na produção de frangos de corte, Di Campos (2005). Portanto, é necessário considerar o ambiente e determinar as temperaturas ideais para cada espécie de aves.

Os pesos de fígado, moela, coração, peito e pés alcançaram efeito significativo na temperatura de conforto térmico. A redução observada no peso desses órgãos das aves expostas a elevada temperatura ambiental decorre a um ajuste fisiológico, na tentativa de reduzir a produção de calor corporal. Segundo Baldwin et al. (1980), a modificação no tamanho dos órgãos, contribui para alterar a exigência nutricional das aves, visto que o gasto de energia pelos tecidos metabolicamente ativos, como fígado, intestino e rins são maiores que aquele associado à carcaça.

Oliveira Neto et al. (2000), avaliando o efeito do ambiente térmico (conforto x calor) sobre os componentes de carcaça de frangos de corte, verificaram que as aves mantidas em conforto apresentaram maiores pesos absolutos da carcaça e dos cortes nobres. Esses autores verificaram efeito negativo da alta temperatura sobre o rendimento de peito. Por conseguinte, as codornas mantidas na menor temperatura, estiveram em conforto térmico sem ter prejudicado seu desempenho por condições térmicas desfavoráveis.

6 CONCLUSÃO

Ao serem analisados os dados observou-se que o desempenho e características de carcaça de codornas de corte, de 16 a 42 dias de idade são prejudicados em ambientes de 30,8 °C e ITGU 78;

A temperatura de 30,8 °C observada neste estudo está acima da temperatura superior para codornas de corte dos 16 a 42 dias de idade;

Quando comparadas as temperaturas, observou-se uma diferença significativa do peso vivo das aves na temperatura de 25,5 °C;

Animais na idade para o abate necessitam de temperaturas mais baixas, devido sua intensa produção de calor e dificuldade de dissipação. Logo, a temperatura em 30,8 °C causou um desconforto nas codornas, haja vista, que ocorreu diminuição no consumo de ração e uma ingestão hídrica maior.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, M.I.M.; OLIVEIRA, E.G.; RAMOS, P.R.R.; VEIGA, N.; DIAS, K. Desempenho produtivo para corte de machos de codornas (*Coturnix* Sp.) de duas linhagens, submetidos a dois ambientes nutricionais. In: IV SIMPÓSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO ANIMAL, 4, 2002, Campo Grande, **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal, 2002.

BALDWIN, R.L.; SMITH, N.E.; TAYLOR, J. et al. Manipulating metabolic parameters to improve growth rate and milk secretion. *Journal of Animal Science* , v.51, p.1416-1428, 1980.

CELLA, P.S. Efeitos da temperatura e da umidade relativa sobre o desempenho e o rendimento de cortes nobres de frangos de corte de 1 a 49 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.797-803, 2006.

CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA - Zootec 2011. Maceió: Anais... Maceió – Al, 2011.

Gonçalves, F. M., Avaliação genética do crescimento de codornas de corte utilizando modelos de regressão aleatória. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, jul. 2011, 43p.

DIAS, R.G. Efeito do sexo sobre o rendimento de carcaça de codornas de corte da linhagem EV1. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2012.

DUMONT, M.A., Níveis de proteína em rações de codornas de corte. Diamantina: UFVJM, FRIDRICH, A. B.; VALENTE, B. D.; SILVA, A. S. F.; SILVA M. A.; CORRÊA, G. S.

S.; FONTES, D. O.; FERREIRA, I. C. Exigência de proteína bruta para codornas européias no período de crescimento. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.57, n.2, p.261-265, 2005. 2012.

JORDÃO FILHO, J., UFPB – 2011; XXI Congresso Brasileiro de Zootecnia, Universidade Federal de Alagoas – 23 a 27 de maio de 2011. Exigências nutricionais de codornas. Zootec, 2011.

LANA, G.R.Q. **Avicultura**. Livraria e Editora Rural Ltda. Recife: UFRPE, 2000. 267p.

MURAKAMI, A.E.; FURLAN, A.C. Pesquisas na nutrição e alimentação de codornas em postura no Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE COTURNICULTURA, 1., 2002, Lavras, MG. Anais... Lavras: Universidade Federal de Lavras, p.113-120, 2002.

OLIVEIRA, R.F.M.; DONZELE, J.L.; ABREU, M.L.T.; FERREIRA, R.A.; VAZ, R.G.M.V.; RAQUEL, D.L. **Níveis de sódio e cloro para codornas italianas destinadas à produção de carne**. 68p. Dissertação (Mestrado em nutrição animal e produção de forragem) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Fortaleza, 2009.

PINTO, R.; FERREIRA, A.S.; ALBINO, L.F.T.; GOMES, P.C.; VARGAS JÚNIOR, J.G. Níveis de proteína e energia para codornas japonesas em postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.4, p.1761-1770, 2002.

RESENDE, M. J. M.; FLAUZINA, L. P.; McMANUS, C.; OLIVEIRA, L.Q.M. Desempenho produtivo de biometria das vísceras de codornas francesas alimentadas com diferentes níveis de energia metabolizável e proteína bruta. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v.26, n.3, p.353-358, 2004.

RODRIGUES, P.B. Redução dos níveis de proteína e suplementação aminoacídica em rações para codornas européias (*Coturnix coturnix coturnix*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.822-829, 2006.

OLIVEIRA NETO, A.R.; OLIVEIRA, R.F.M.; DONZETE, J.L.; ROSTAGNO, H.S.; FERREIRA, R.A.; MAXIMIANO, H.C.; GASPARINO, E. Efeito da temperatura ambiente sobre o desempenho e características de carcaça de frangos de corte alimentados com dieta controlada e dois níveis de energia metabolizável. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.183-190, 2000.

OLIVEIRA, L.Q.M. Parâmetros produtivos e níveis nutricionais de cálcio para codorna européia na fase de postura. Brasília: Universidade de Brasília, 20003. 55p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – UnB. 2003.

OLIVEIRA, B. L. Importância do manejo na produção de ovos de codornas. In: II SIMPÓSIO INTER. E I CONGRES. BRAS. DE COTURNICULTURA. Anais pg.91-95. Lavras. 2004. OLIVEIRA, B. L. Manejo em granjas automatizadas de codornas de postura comercial. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE COTURNICULTURA, 3., 2007, Lavras. Anais... Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2007. 232 p.

_____, J.H.V., COSTA, F.G.P. Tabela para codornas japonesas e européias. 2ª ed., Ed. FUNEP, Jaboticabal, SP, 110p, 2009.

SILVA, E.L.; SILVA, J.H.V.; JORDÃO FILHO, J.; RIBEIRO, M.L.G. Efeito do plano de nutrição sobre o rendimento de carcaça de codornas tipo carne. **Ciência e Agrotecnologia**, v.31, n.2, p.514-522, 2007

SILVA, R.G. **Introdução à bioclimatologia animal**. São Paulo: Nobel, 2000. 287p.

_____, R.G. **Biofísica ambiental – os animais e seu ambiente**. Jaboticabal: FUNEP, 2008. 386p.

SILVA, E.L.; SILVA, J.H.V.; JORDÃO FILHO, J.; RIBEIRO, M.L.G.; COSTA, F.G.P.;

SILVA, E.L.; SILVA, J.H.V.; JORDÃO FILHO, J.; RIBEIRO, M.L.G. Efeito do plano de nutrição sobre o rendimento de carcaça de codornas tipo carne. **Ciência Agrotécnica**, v.31, n.2, p.514-522, 2007.

SOUZA, M.S. Determinação das faixas de conforto térmico para codornas de corte de diferentes idades. Viçosa – MG, ix, 76f. Universidade Federal de Viçosa. 2013.

TINÔCO, I.F.F. Avicultura industrial: Novos conceitos de materiais, concepções e técnicas construtivas disponíveis para galpões avícolas brasileiros. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.3, n.1, p.1-30, 2001.

TOGASHI, C.K.; SOARES, N.M.; MURAKAMI, A.E. Levantamento técnico das granjas produtoras de ovos de codornas localizadas em Bastos e região, estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, v.38, n.12, p.27-30, 2008.

TORRES FILHO, R.A. Efeito de linhagem, de sexo e de nível de proteína na dieta sobre a qualidade de carne de codorna de corte. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Viçosa. Programa de Pós Graduação em Ciências e Tecnologia de Alimentos. Viçosa. 79f. 2012.

TORRES, E. D. P. Alimentos e nutrição das aves domésticas. São Paulo-SP, p.324, 1979.

TRAMPEL, D.W. **Digestão Aviária**. In: REECE, W. O. Dukes (ed) - Fisiologia dos Animais Domésticos. 12^a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. p.450-461.