



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ**  
**FACULDADE DE VETERINÁRIA**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM BIOTECNOLOGIA EM SAÚDE HUMANA**  
**E ANIMAL**

**MARCOS ANTÔNIO VIEIRA FILHO**

**AVALIAÇÃO BIOTECNOLÓGICA DE PARÂMETROS PRODUTIVOS E**  
**REPRODUTIVOS DE CAPOTE (*Numida meleagris*) INSEMINADAS**  
**ARTIFICIALMENTE UTILIZANDO DILUIDORES ALTERNATIVOS**

**FORTALEZA – CEARÁ**

**2017**

MARCOS ANTÔNIO VIEIRA FILHO

AVALIAÇÃO BIOTECNOLÓGICA DE PARÂMETROS PRODUTIVOS E  
REPRODUTIVOS DE CAPOTE (*Numida meleagris*) INSEMINADAS  
ARTIFICIALMENTE UTILIZANDO DILUIDORES ALTERNATIVOS

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Biotecnologia em Saúde Humana e Animal da Faculdade de Veterinária da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Biotecnologia.

Orientador: Prof. Dr. José Ferreira Nunes

Coorientadora: Profa. Dra. Cristiane Clemente Mello Salgueiro

FORTALEZA – CEARÁ

2017

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação**  
**Universidade Estadual do Ceará**  
**Sistema de Bibliotecas**

Vieira Filho, Marcos Antônio.

Avaliação biotecnológica de parâmetros produtivos e reprodutivos de capote (*numida meleagris*) inseminadas artificialmente utilizando diluidores alternativos. - 2017.

1 CD-ROM: il.; 4  $\frac{3}{4}$  pol.

CD-ROM contendo o arquivo em formato PDF do trabalho acadêmico com 85 folhas, acondicionado em caixa de DVD Slim (19 x 14 cm x 7 mm).

Dissertação (Mestrado Profissional em Biotecnologia em Saúde Humana e Animal) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2017.

Área de Concentração: Biotecnologia.

Orientação: Prof. Dr. José Ferreira Nunes.

1. Biotecnologia. 2. Inseminação Artificial. 3. Diluidores alternativos.

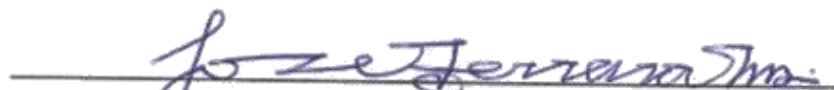
MARCOS ANTÔNIO VIEIRA FILHO

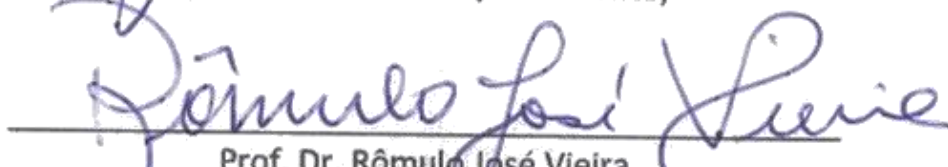
AVALIAÇÃO BIOTECNOLÓGICA DE PARÂMETROS PRODUTIVOS E  
REPRODUTIVOS DE CAPOTE (*Numida meleagris*) INSEMINADAS  
ARTIFICIALMENTE UTILIZANDO DILUIDORES ALTERNATIVOS

Dissertação apresentada ao Curso de  
Mestrado Profissional em Biotecnologia  
em Saúde Humana e Animal da  
Faculdade de Veterinária da Universidade  
Estadual do Ceará, como requisito parcial  
à obtenção do grau de mestre em  
Biotecnologia.


Aprovado em: 19 de maio de 2017.

BANCA EXAMINADORA

  
Prof. Dr. José Ferreira Nunes  
(UECE – Orientador / Presidente)

  
Prof. Dr. Rômulo José Vieira  
(UFPI / UEPI - Examinador)

  
Profa. Dra. Cristiane Clemente de Mello Salgueiro  
(CESMAC – Coorientadora / Examinador)

  
Prof. Dr. César Augusto Walter  
(UECE - Examinadora)

Aos meus familiares pelo constante apoio durante toda a minha jornada acadêmica.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus pelo dom da vida e pelas inúmeras bênçãos que recebi e continuo recebendo em todos os momentos e fases da minha vida.

Aos meus pais Marcos Vieira (*in memorian*) e Valtenice Maria, e meus avós paternos Pedro e Josefa (*in memorian*) que foram meus primeiros professores, que sempre me ensinaram o caminho correto dando educação com carinho e bons exemplos, e que mesmo estando longe me deram forças e incentivos para nunca desistir e continuar lutando pelos meus sonhos.

Aos meus irmãos Fábio e Marcos que me deram apoio e força durante todo o período de formação.

Aos meus tios e tias, primos e primas pela força e por sempre acreditarem em mim.

A minha companheira, amiga, namorada Ana Lara por estar ao meu lado durante esta minha jornada acadêmica do mestrado, que soube entender os momentos em que estive ausente durante as pesquisas.

Se eu me esqueci de você, me perdoe. Você também fez parte deste trabalho. Obrigado por tudo.

A todos meus amigos, antigos e novos, que conquistei durante esta jornada de estudos, principalmente os do curso de Medicina Veterinária UFPI e UFRPE, e os do MPBIOTEC que sempre me incentivaram e me encorajaram em todos aqueles momentos difíceis e isto fez com que eu não tivesse desistido deste meu sonho que agora se tornou realidade.

Ao professor Dr. José Ferreira Nunes e a Dra. Cristiane Clemente Mello Salgueiro pela orientação e incentivo durante esta fase final do curso, e pela amizade que conquistei durante o curso que se mantém dentro e fora das salas de aula; e a todos os professores que tive durante o mestrado, que foram os alicerces para minha formação.

A Granja EMAPE Ltda. por ter gentilmente me recebido para a realização do meu estágio final curricular, e a todos seus funcionários que muito me ajudaram durante minha estadia na empresa, em especial ao Ricardo Holanda, Jander, Marcelo, Índio, Assis e ao Médico Veterinário e gerente de produção Edglê Araujo de Queiroz, meu orientador de estágio na empresa.

“É muito melhor lançar-se em busca de conquistas grandiosas, mesmo expondo-se ao fracasso, do que alinhar-se com os pobres de espírito, que nem gozam muito nem sofrem muito, porque vivem numa penumbra cinzenta, onde não conhecem nem vitória, nem derrota”

(Theodore Roosevelt)

“Descobrir consiste em olhar para o que todo mundo está vendo e pensar uma coisa diferente”.

(Roger Von Oech)

## RESUMO

Os avanços biotecnológicos observados na reprodução animal contribuíram significativamente para o aumento da produção. Para realizar a colheita do sêmen de aves e a inseminação artificial é necessário usar diluentes, existem no mercado vários meios comerciais como Ovodyl®, IVP-PERU® e IVP-GALO®. Procurando por meios alternativos a água de coco que foi convertida em pó (água de coco em pó – ACP-108®) por processos industriais, pode contribuir como um bom diluente na medida em que mantém os constituintes do líquido *in natura*, fazendo com que este produto tenha estabilidade e longevidade de prateleira. O presente trabalho teve como objetivo avaliar os aspectos produtivos e reprodutivos de capotes (*Numida meleagris*) originários da França (Puro de Origem - P.O.) e adaptados ao Ceará (F2-EMAPE) e o impacto do uso de bioprodutos regionais (ACP) na diluição do sêmen e na inseminação artificial. Foram utilizados 100 machos de capote de ovos importados da França e 100 machos de capote de segunda geração, para avaliação dos parâmetros seminais. E os índices reprodutivos das fêmeas de 2014 a 2016 referentes ao peso dos ovos antes de serem incubados, o peso dos pintos ao nascerem sendo comparados duas origens os animais P.O. e F2-EMAPE, influência do diluidor ACP-108®, IVP-GALO e IVP-PERU com relação ao peso dos ovos e dos pintos. Também foram comparados com relação aos ovos incubados, pintos: nascidos; bons; refugo e os ovos fechados. O presente estudo demonstrou que a aclimatização de aves importadas da Europa (França) e aclimatadas na região Nordeste do Brasil proporciona boa produção e reprodução. Um efeito significativo ( $P < 0,05$ ) sobre os índices relacionados ao volume foi encontrado neste estudo ao comparar as características quantitativas e qualitativas do sêmen de capote (*Numida meleagris*) entres os animais PO (França) e F2 (Produzido na EMAPE). Quando se comparou os valores obtidos observou-se que existe uma diferença com relação a motilidade nos tempos de 5, 30 e 60 minutos, tendo em vista os valores para P.O. de  $72,800 \pm 2,149$ ,  $60,200 \pm 3,765$ ,  $54,500 \pm 2,915$  e para F2-EMAPE  $59,500 \pm 4,503$ ,  $51,300 \pm 5,375$ ,  $40,600 \pm 5,015$  respectivamente, no entanto não houve significância no tempo de 5'. Ao comparar-se os dois grupos PO (França) e F2 (EMAPE), os valores médios encontrados para o peso dos pintos foram de  $32,25 \pm 17,16$  e  $32,36 \pm 17,27$  gramas e para o peso dos ovos de  $49,33 \pm 28,66$  e  $48,83 \pm 29,60$  respectivamente. Não houve diferença significativa quando se comparou o peso dos ovos e dos



pintos, ovos recebidos e incubados, pintos: bons; refugo e dos ovos fechados com os diluidores estudados, contudo os valores observados para pintos mortos diferiram estatisticamente. Os índices zootécnicos observados nos animais importados PO (França) foram melhores do que os animais produzidos na empresa. Havendo assim uma necessidade de uma melhoria na produção dos animais F2 (EMAPE). Ao comparar-se o diluidor alternativo com os diluidores comerciais, este demonstrou uma boa eficiência. Sendo uma importante ferramenta na IA de capotes. Os dados obtidos no presente trabalho serviram para que os administradores da granja optassem pelo uso apenas do diluidor alternativo (ACP-108), tendo em vista o seu custo benefício e os resultados apresentados.

**Palavras-chave:** Capote. Sêmen. Água de coco em pó. Produção. Índices zootécnicos.

## ABSTRACT

The biotechnological advances observed in animal reproduction contributed significantly to the increase in production. In order to be able to collect semen from birds and after artificial insemination it is necessary to use diluents, there are several commercial media on the market such as Ovodyl®, IVP-PERU® and IVP-GALO®. Looking for alternative means to coconut water that has been converted into powder (coconut water powder - ACP-108®) by industrial processes, can contribute as a good diluent in that it keeps the constituents of the liquid in natura, making This product has shelf stability and longevity. The objective of this study was to evaluate the productive and reproductive aspects of capota (*Numida meleagris*) from France (Pure from Origin - PO) and adapted to Ceará (F2 - EMAPE) and the impact of the use of regional bioproducts Semen and artificial insemination. A total of 100 males of capota of eggs imported from France and 100 males of capota of second generation were used for evaluation of the seminal parameters. And the reproductive indexes of the females from 2014 to 2016 regarding the weight of the eggs before being incubated, the weight of the chicks at birth were compared to the PO and F2-EMAPE animals, influenced by the ACP-108® diluent, IVP-GALO and IVP-PERU in relation to the weight of eggs and chicks. Also, chicks were: born; Good; Refuse and closed eggs. The present study demonstrated that the acclimatization of birds imported from Europe (France) and acclimated in the Northeast region of Brazil provides good production and reproduction. A significant effect ( $P < 0.05$ ) on volume-related indices was found in this study when comparing the quantitative and qualitative characteristics of capota semen (*Numida meleagris*) between PO (France) and F2 (Produced in EMAPE). When comparing the values obtained, we observed that there is a difference in relation to the motility at 5, 30 and 60 minutes, considering the values for PO of  $72,800 \pm 2,149$ ,  $60,200 \pm 3,765$ ,  $54,500 \pm 2,915$  and for F2-EMAPE  $59,500 \pm 4,503$ ,  $51,300 \pm 5,375$ ,  $40,600 \pm 5,015$  respectively, however there was no significance in the time of 5'. When comparing the two groups PO (France) and F2 (EMAPE), the average values found for the weight of the chicks were  $32,25 \pm 17,16$  and  $32,36 \pm 17,27$  grams and for the weight of the eggs of  $49,33 \pm 28,66$  and  $48,83 \pm 29,60$ , respectively. There was no significant difference when we compared the weight of eggs and chicks, eggs received and incubated, chicks: good; However, the observed values for dead chicks differed statistically. The zootechnical indexes

observed in the imported animals PO (France) were better than the animals produced in the company. There is thus a need for an improvement in F2 (EMAPE) production. When comparing the alternative diluent with the commercial diluents, this showed a good efficiency. Being an important tool in the AI of bonnets. The data obtained in the present work served to the farm administrators to opt for the use of only the alternative diluent (ACP-108), in view of their cost-effectiveness and the presented results.

**Keywords:** Guinea. Semen. Coconut water powder. Production. Zootechnical indexes.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Rótulo das caixas importadas mostrando quantidade de ovos e sexados importados da França.....	27
Figura 2 - Ventiladores suspensos para formação de túnel de vento, fazendo com que haja resfriamento do galpão.....	28
Figura 3 - Acondicionamento da ração fabricada na granja para alimentação do plantel.....	29
Figura 4 - Alojamento e distribuição das aves no galpão.....	31
Figura 5 - Ovos acondicionados na granja para posterior incubação.....	31
Figura 6 - Caixas contendo ovos importados férteis e sexados.....	60
Figura 7 - Inspeção dos ovos e acondicionamento em badeiras para posterior incubação.....	61
Figura 8 - Eclosão dos ovos importados e nascimento das aves após incubação.....	62
Figura 9 - Chegada dos animais do incubatório com um dia de vida, animais alojados ao abrigo do vento e baixa temperatura.....	62
Figura 10 - Galpão para acondicionamento das aves, ao fundo observamos o galpão para Cria.....	64
Figura 11 - Diluente comercial IVP – Galo, importado para o Brasil.....	71
Figura 12 - Diluente comercial IVP – Peru, importado para o Brasil.....	71
Figura 13 - Diluente ACP-108 (diluidor alternativo a base de água de coco) fabricado no Ceará - Brasil.....	72
Quadro 1 - Composição de meios de conservação de sêmen de perus (ETCHES, 1996).....	35
Quadro 2 - Composição de meios de conservação de sêmen de galos (SAUVEUR, 1992b; ETCHES, 1996).....	36
Quadro 3 - Constituintes da ACP.....	38

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1 - Características quanti-qualitativas do sêmen de capote (numida meleagris).....</b>	<b>69</b>
<b>Tabela 2 - Correlação peso do ovo incubado e peso do pinto ao nascer de (Numida meleagris), utilizando como referência a origem dos animais .....</b>	<b>77</b>
<b>Tabela 3 - Peso dos ovos incubados e dos pintos de capote (numida meleagris) no momento do nascimento, análise realizada de 2014 a 2016. Valores em g (gramas) .....</b>	<b>77</b>
<b>Tabela 4 - Efeito do diluidor no peso do ovo incubado e do pinto no momento do nascimento, análise realizada de 2014 a 2016. Valores em g (gramas) .....</b>	<b>77</b>
<b>Tabela 5 - Fertilidade de fêmeas de capote (Numida meleagris) inseminadas com ACP-108®, diluidor IVP - galo (diluidor francês) e IVP – peru de 2014 a 2016 na granja Nutrisa S/A em Mucunã município de Maracanaú.....</b>	<b>78</b>

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACP	Água de coco em pó
IVP-GALO	Diluidor comercial para galos
IVP-Peru	Diluidor comercial para peru
mL	Mililitros
PO	Puro de Origem

## LISTA DE SÍMBOLOS

® Registrado

## SUMARIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>18</b>
<b>2</b>	<b>JUSTIFICATIVA</b> .....	<b>23</b>
<b>3</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>25</b>
3.1	CAPOTE ( <i>Numida meleagris</i> ) .....	25
3.1.1	<b>Origem</b> .....	25
3.1.2	<b>Espécies</b> .....	25
3.1.2.1	Espécie utilizada na granja .....	26
3.1.3	<b>Climatização no Ceará</b> .....	27
3.1.4	<b>Alimentação</b> .....	28
3.1.5	<b>Reprodução</b> .....	29
3.1.5.1	Criação em vida livre X criação comercial.....	29
3.1.6	<b>Importância econômica</b> .....	32
3.1.7	<b>Meios de preservação seminal</b> .....	33
3.1.8	<b>Meios comerciais</b> .....	35
3.2	MEIO DE CONSERVAÇÃO DE SÊMEN À BASE DE ÁGUA DE COCO ..	36
3.2.1	<b>Água de coco in natura</b> .....	36
3.2.2	<b>Água de coco em pó</b> .....	37
3.3	AVALIAÇÃO SEMINAL .....	39
3.3.1	<b>Parâmetros macroscópicos</b> .....	39
3.3.2	<b>Parâmetros microscópicos</b> .....	39
3.4	INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL.....	39
3.5	PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE EM AVES .....	40
<b>4</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>42</b>
4.1	GERAL .....	42
<b>5</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>43</b>
5.1	CAPÍTULO 1: RELATO DE CASO – A HISTÓRIA DA INTRODUÇÃO DE CAPOTES NO BRASIL ATRAVÉS DA GRANJA EMAPE (VISÃO DO TÉCNICO E DO EMPRESÁRIO) .....	43
5.1.1	<b>Entrevista com o empresário Roberto Pessoa</b> .....	43
5.1.2	<b>Entrevista com o Dr. Francisco Militão de Sousa, Médico Veterinário</b> .....	54
5.2	LOCALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO.....	59



5.3	ARTIGO 1: AVALIAÇÃO DA QUALIDADE ESPERMÁTICA DE CAPOTES (NUMIDA MELEAGRIS) ORIGINÁRIOS DA FRANÇA (IMPORTADOS) E NASCIDOS NO CEARÁ EM GRANJA DE PRODUÇÃO INDUSTRIAL .....	59
5.3.1	<b>Animais experimentais</b> .....	59
5.3.2	<b>Manejo alimentar</b> .....	59
5.3.3	<b>Manejo dos ovos e incubação</b> .....	60
5.3.4	<b>Fase de Cria dos machos</b> .....	62
5.3.5	<b>Fase de Recria dos machos</b> .....	63
5.3.6	<b>Fase de Produção dos machos</b> .....	64
5.3.7	<b>Seleção dos machos para o experimento</b> .....	65
5.3.7.1	Produção de machos P.O .....	65
5.3.7.2	Produção de machos F2 .....	65
5.3.8	<b>Colheita do sêmen</b> .....	65
5.3.9	<b>Avaliação seminal</b> .....	66
5.3.10	<b>Parâmetros macroscópicos</b> .....	66
5.3.11	<b>Parâmetros microscópicos</b> .....	66
5.3.11.1	Concentração espermática .....	66
5.3.11.2	Motilidade espermática .....	67
5.3.12	<b>Análise estatística</b> .....	67
5.3.13	<b>Resultados e discussão</b> .....	67
5.4	ARTIGO 2: AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE DE FÊMEAS DE CAPOTE (NUMIDA MELEAGRIS) INSEMINADAS ARTIFICIALMENTE, EM UMA GRANJA DE PRODUÇÃO INDUSTRIAL, NO PERÍODO DE 2014 A 2016 .....	69
5.4.1	<b>Animais experimentais</b> .....	69
5.4.2	<b>Manejo Alimentar</b> .....	69
5.4.3	<b>Alojamento dos animais</b> .....	70
5.4.4	<b>Coleta e avaliação espermática</b> .....	70
5.4.5	<b>Meios de preservação seminal</b> .....	70
5.4.6	<b>Diluição seminal</b> .....	72
5.4.7	<b>Envase do sêmen</b> .....	72
5.4.8	<b>Inseminação artificial</b> .....	72
5.4.9	<b>Incubação dos ovos</b> .....	73

5.4.10	Avaliação da fertilidade .....	74
5.4.11	Análise estatística .....	74
5.4.12	Resultados e discussão .....	75
6	CONCLUSÕES .....	79
	REFERÊNCIAS.....	80

## 1 INTRODUÇÃO

O crescimento mundial da população fez com que o mercado consumidor, cada vez mais consumisse proteína animal. A avicultura brasileira em 2014 produziu cerca de 49.333.326 aves, ou seja aproximadamente 12,69 milhões de toneladas de carne de frango, deste valor produzido cerca de 4,099 milhões de toneladas foram exportados para diversos países como o Japão, Turquia dentre outros (ABPA, 2015).

O Capote, Galinha D'Angola, Guiné ou Pintada são sinônimos empregados para designar a ave (*Numida meleagris*, Linnaeus, 1758), existe nove subespécies em todo o mundo (AVEBASE, 2016), possuem origem africana e foi introduzida no Brasil pelos colonizadores portugueses que as trouxeram da África Ocidental. Na década de 80 as aves foram introduzidas na Região Nordeste com a finalidade de criação comercial, estas foram importadas da França. O Estado do Ceará é o maior produtor comercial destas aves no Brasil, possuindo um plantel de mais de 5.000 mil aves, que produzem diariamente mais de 2.500 ovos férteis por dia.

Apesar de possuir origem Africana, estas aves ainda são criadas soltas no quintal ou em áreas delimitadas conforme agricultura de subsistência, em diversas localidades como em Botswana, KwaZulu-Natal, dentre outras regiões da África, estas aves sobrevivem em condições severas com baixo recurso alimentar, estes fatores contribuem para que o peso dos ovos e o peso das aves seja menor do que observado na literatura (MOREKI E MOTHEI, 2013).

De acordo com Ayorinde (2004), esta espécie contribui significativamente para a disponibilidade de proteína animal na Nigéria, através da utilização da carne e dos ovos produzidos por estas aves. Sendo a segunda fonte de proteína animal mais consumida na região.

As aves de capote são consideradas semi domesticadas na Ásia e na América Latina, enquanto na Europa, América do Norte e Austrália são observadas em escala industrial (MOREKI E MOTHEI, 2013).

Existe vários trabalhos sendo desenvolvidos por pesquisadores franceses e italianos no melhoramento genético, nutrição e manejo destas aves (LOPES *et al.* 1996), tornando as aves PO adquiridas pela EMAPE de excelente linhagem genética.

Os Capotes são aves bastantes consumidas em diversos países, como Japão, Espanha, França, inclusive no Brasil, onde sua carne é bastante apreciada. No Nordeste, a exemplo do Estado do Piauí e Ceará, nestes Estados sua carne é apreciada sendo preparada cozida ou frita.

Desde a década de 80 a carne de capote foi considerada como uma carne gourmet na Europa e nos Estados Unidos, contudo nas savanas africanas já era bastante consumida, a carne e os ovos de capote são considerados itens alimentares para todas as categorias da população não existindo assim qualquer tabu relacionado com o animal (Oguntona & Hughe, 1988).

Sua criação é uma atividade que não necessita de grandes cuidados e requerem pouca vacinação, podendo ser criada para o consumo ou como ave ornamental, pois apresenta características que se assemelham a algumas aves como alarme para invasores.

Estas aves possuem uma vocalização (canto) bastante conhecida e alta, podendo ser ouvida a uma certa distância. Basta alguém entrar na área em que elas estão soltas para que iniciem o barulho (alarme), servindo assim como alerta contra invasores. As aves podem ser criadas soltas no quintal, onde servem para capinar o gramado, eliminar ervas daninha e atuam no combate de fauna invasora, como escorpiões, grilos e outros animais.

Tendo em vista a sua rusticidade não necessitam de cuidados especiais, apenas uma alimentação adequada e uma área para que possam se alojar durante a noite. Exigindo assim pouco investimento para a criação.

Possuem uma carne de sabor incomparável, sendo bastante apreciada por quem já teve a oportunidade de degustar. A carne de Capote pode ser degustada de diversas maneiras, como guisada, assada no forno dentre outras.

Tendo em vista um mercado consumidor para estas aves, a criação tem sido uma alternativa econômica que vem atraindo criadores interessados em abastecer hotéis e restaurantes com uma carne de qualidade e sabor inigualável. Estas também são fornecidas para sítios e fazendas para ornamentação e como eliminadoras de espécies invasoras como gafanhotos, grilos e pequenas serpentes (Spínola, 1997).

No ano de 2004 a EMATER realizou um trabalho onde identificou um novo mercado para o consumo de proteína animal, estava surgindo a produção de aves alternativas como o capote (*Numida meleagris*), o peru (*Meleagris gallopavo*), a

codorna (*Coturnix japonica*) e a avestruz (*Struthio camelus*), algumas destas aves a produção foi interrompida como no caso da avestruz, contudo o consumo de capote tem aumentado desde a introdução destas aves no mercado nacional (EMAPE, 2016).

Os avanços biotecnológicos observados na reprodução animal vêm contribuindo significativamente para o aumento da produção. De acordo com Brillard (2006), essas biotecnologias podem ser aplicadas na inseminação artificial, na manipulação de embrião, sexagem e transferência de material genético. Tornando-se um instrumento muito importante para produção avícola, contudo estes avanços tecnológicos são comumente observados na produção de mamíferos, em contraponto o mesmo não é observado na indústria avícola, estes fatores ocorrem devido à dificuldade de acesso ao oócitos e embrião nas aves.

Busca-se constantemente biotecnologias de baixo custo e alta viabilidade para se empregar na produção animal, a inseminação artificial em aves representa um importante avanço na avicultura, além da utilização de diluidores alternativos que possam viabilizar esta inseminação.

Burrows e Quinn (1973), são considerados os pioneiros na utilização de biotecnologias na reprodução avícola, estes desenvolveram o método de massagem abdominal e pressão na região da cloaca para colher o sêmen de galos, este mesmo método é utilizado para a colheita do sêmen em capotes. Este procedimento permitiu aos produtores de aves, minimizarem a necessidade de utilização de machos próximos as fêmeas, podendo assim alojar de forma individual machos e fêmeas em gaiolas separadas.

Na avicultura industrial de frangos de corte, é muito importante utilizar da melhor maneira possível a capacidade de fertilização de cada animal. De acordo com SEXTON (1977), a fertilização de cerca de 138 galinhas poderia ser fertilizada com apenas um ejaculado de um galo, este parâmetro reprodutivo é muito importante pois diminuiria os valores do custo de manutenção de um grande número de galos no plantel.

Por intermédio da técnica de colheita de sêmen em aves, sua rápida manipulação e a facilidade no transporte deste sêmen de um local para outro, facilitou o trabalho nos aviários que utilizaram desta técnica, permitindo que fossem desenvolvidos procedimentos eficientes para preservação do sêmen de aves em condições *in vitro*, por algumas horas (RUTZ *et al.*, 2007).

LAVOR (2011, *apud* SHAFFNER *et al.*, 1941; POLGE *et al.*, 1949; GILL *et al.*, 1999) A utilização de sêmen fresco na inseminação artificial é comumente utilizada em criações de peru devido às dificuldades de acasalamento por monta natural, e em capotes pela estacionalidade da monta natural. Sêmen de galos foi o primeiro tipo de sêmen de aves a ser congelado, porém espermatozoides de aves criopreservados produzem baixa fertilidade de ovos e seu uso ainda é experimental.

Para que possa ser realizado a colheita do sêmen e posteriormente a inseminação artificial faz-se necessário a utilização de diluidores, existindo no mercado diversos meios comerciais como o IVP - Galo®, IVP-PERU® e IVP-GALO® por exemplo, buscando-se meios alternativos para utilização como diluidor, a água de coco que por meios de processos indústrias foi transformada em pó (água de coco em pó – ACP), mantendo-se os constituintes do líquido *in natura*, fazendo com que este produto possua estabilidade e longevidade de prateleira.

A água de coco em pó vem sendo utilizada em diversas outras espécies além das aves (*Numida meleagris*), possui comprovada eficácia em répteis (*Boa constrictor*), peixes (*Brycon orbignyanus*, *Colossoma macropomum*) e mamíferos (*Bos taurus*, *Capra hircus*, *Canis familiaris*, *Saimiri oerstedii*) dentre outros, sendo considerado biotecnologicamente como um diluidor eficiente e de boa qualidade.

Este diluidor foi introduzido inicialmente na Granja São Raimundo IV (EMAPE) em outubro de 2010 e diversas pesquisas já foram realizadas para comprovação da sua eficiência, sendo no presente momento o diluidor padrão utilizado.

Desde a sua introdução como diluidor em 2010 até a presente data, já foram incubados 2.010.383 ovos de capotes e nasceram 1.571.830 pintos bons, totalizando 77,47% de pintos bons, estes dados referem-se aos ovos incubados com sêmen de capote diluídos com ACP-108®.

No ano de 2010 durante a sua introdução na granja como diluidor o acp-108® vem sendo utilizado ao longos dos anos, cerca de 40% do plantel produzido no primeiro ano, em 2011, cerca 83% do pintos nascidos foram produzidos através da utilização deste diluidor. Nos anos subsequentes 2011, 2012, 2013, 2014, 2015 e 2016 a produção foi de 75, 100, 54,44, 48,2 e 100% respectivamente. Durante os anos de 2014 e 2015 foram utilizados outros diluidores tendo em vista as pesquisas científicas realizadas na granja para verificação do melhor diluidor a ser implementado.

O presente trabalho teve como objetivo a avaliar os aspectos produtivos e reprodutivos de capotes (*Numida meleagris*) originários da França e adaptados ao Ceará e impacto do uso de bioprodutos regional na diluição do sêmen e inseminação artificial.

## 2 JUSTIFICATIVA

A indústria avícola brasileira nos últimos anos vem aumentando o seu nível de produção e com isso sua exportação, contudo as técnicas muitas vezes empregadas para produção destes animais são inadequadas e com isso por vezes existe a necessidade de importação de material genético para melhoria do plantel nacional.

O uso de biotecnologias empregadas na produção animal faz com que ocorra uma melhoria da produção, utilizando-se baixos custos, tendo em vista o ganho adquirido ao utilizar as biotecnologias corretas.

A utilização da inseminação artificial em animais constitui uma importante ferramenta na indústria avícola, é possível utilizar-se de um “pool” do ejaculado de vários machos, fazer a diluição e assim aplicar em várias fêmeas, evitando-se a utilização de um grande número de machos no plantel e contaminação das fêmeas por monta natural.

Este processo faz com que a granja possa ter um plantel de machos reprodutores alojados separados das fêmeas, sendo estimulados e colhidos o seu sêmen em um período intercalado de sete dias.

Existe no mercado alguns diluidores comerciais que são amplamente empregados na reprodução de aves, dentre eles pode-se citar o IVP - Galo e IVP-Peru, estes produtos são comerciais e com alto valor monetário, tornando-se assim inviável muitas vezes ao pequeno produtor.

Diversos diluidores alternativos foram testados ao longo do tempo, a água de coco tem se mostrado bastante eficaz para a diluição dos espermatozoides de diversas espécies dentre elas as aves. Diversas pesquisas foram realizadas até se chegar ao produto água de coco em pó - ACP, através da formulação ACP-108<sup>®</sup> foi possível realizar a diluição e inseminação em aves.

Visando uma melhoria das biotecnologias empregadas nas granjas aviárias, o produto ACP-108<sup>®</sup> constitui uma ferramenta importante na obtenção de uma maior qualidade genética e consecutivamente uma maior produção.

Estas tecnologias sendo cada vez mais difundidas podem proporcionar uma efetiva utilização em granjas avozeiras e em granjas de matrizes, sejam estas utilizadas na criação de capote (*Numida meleagris*), galinha (*Gallus gallus*), peruas



(*Meleagris gallopavo*) ou em aves silvestres proporcionando assim um aumento da expectativa de vida e reprodução destas aves.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 CAPOTE (*Numida meleagris*)

##### 3.1.1 Origem

Acreditasse que a “Galinha D’Angola” recebeu este nome por ter sido originária da costa da Guiné na África (Le Coz Douin, 1992), a Nigéria detém um plantel de aproximadamente 55 milhões de cabeças, tornando-se o país com o maior número de aves registradas (Ayeni, 1983).

Tendo os navegadores portugueses desbravados mares e terras a partir do século XV e levados em suas embarcações diversas espécies, estes desempenharam importante papel para introduzir espécies exóticas em diversos continentes (Vander Velden, 2012). Acreditasse que os capote foram introduzidos no Brasil pelos colonizadores portugueses no início do século XVI. Estas aves foram melhoradas geneticamente na França e importadas para o Brasil através da Região Nordeste na década de 80.

O Estado do Ceará detém a maior produção comercial destas aves no Brasil, conseguindo transmitir uma boa linhagem genética para os seus clientes, as aves recebem alimentação formulada pela própria empresa, fazendo com que estas aves estejam bastante aclimatadas as condições de alimentação e temperaturas registradas no Brasil.

As aves são comercializadas com um dia de vida, sendo enviadas a vários locais do país como o Estado do Rio de Janeiro, Piauí, Pernambuco dentre outros.

##### 3.1.2 Espécies

A “Galinha D’Angola”, também é conhecida por diversos nomes no mundo, dentre eles pode-se citar: Pintada, Guiné. Capote é uma ave pertencente à ordem Galliformes e família *Phasianidae* como visto nas galinhas, perus e nos faisões, Gênero *Numida*, Espécie *Numida meleagris* (Linnaeus, 1758).

A espécie *Numida meleagris* possui diversas subespécies como:

- 1) *Numida meleagris meleagris* - Linnaeus, 1758 partir do Chade Oriental para o leste da Etiópia, Zaire, Uganda e norte do Quênia;
- 2) *Numida meleagris mitrata* - Pallas de 1767 na Tanzânia, Moçambique, para o oeste através da Zâmbia e do Zimbabwe para o sul de Angola e norte do Botswana, ilhas de Zanzibar e Tumbatu;
- 3) *Numida meleagris galeata* - Pallas de 1767 no sudeste do Chade, centro-sul do Zaire e do norte da Angola;
- 4) *Numida meleagris coronata* - Gurney de 1868 no leste da África do Sul;
- 5) *Numida meleagris marungensis* - Schalow de 1884 em algumas zonas da bacia do Congo, Angola, Zambeze e Zâmbia;
- 6) *Numida meleagris reichenowi* - Olgvie-Grant, 1894, no Quênia e na Tanzânia central;
- 7) *Numida meleagris somaliensis* - Neumann de 1899 no nordeste da Etiópia e na Somália;
- 8) *Numida meleagris damarensis* - Roberts, 1917 a partir Sul de Angola no Botswana e na Namíbia;
- 9) *Numida meleagris sabyi* - Hartert de 1919 no noroeste do Marrocos.

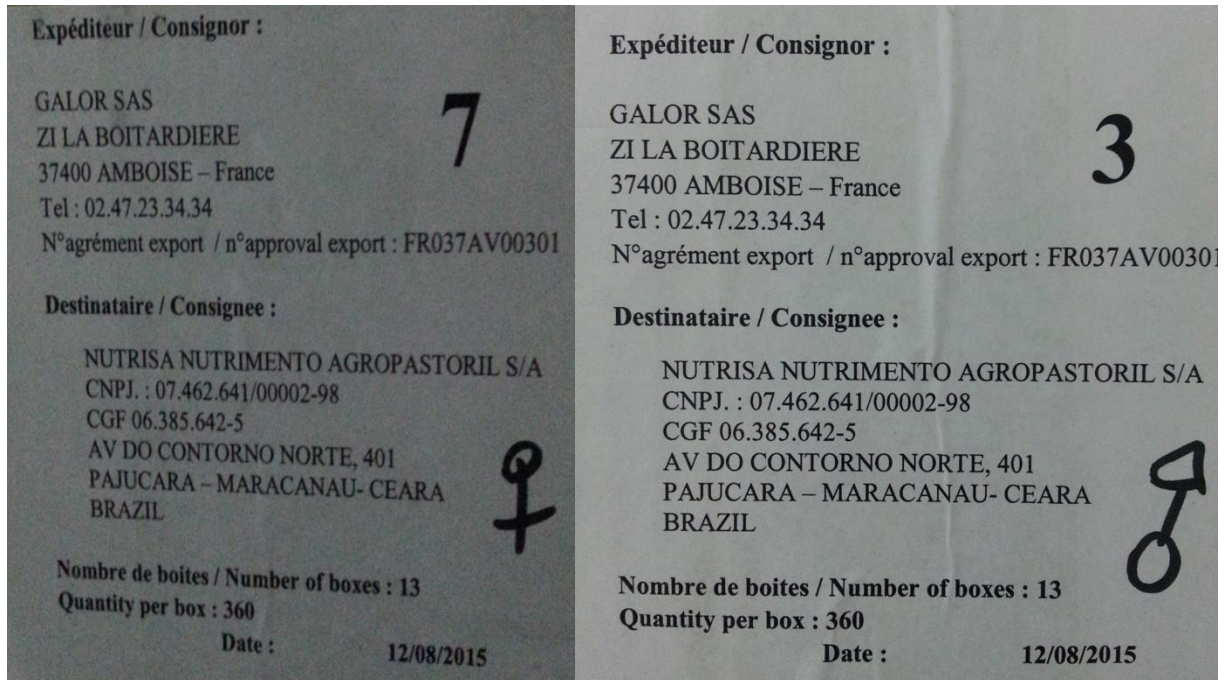
A espécie mais comum é a *Numida meleagris galeata* pois foi facilmente domesticada no mundo.

A França é o único país do mundo que pratica a seleção genética de galinhas D'Angola, estimasse que mais de 80% dos reprodutores destas aves com linhagem pura estão situadas em seu território (Seigneurin e Blesbois, 2005).

#### 3.1.2.1 Espécie utilizada na granja

Na granja EMAPE, são utilizados animais de origem francesa da espécie *Numida meleagris*, através da importação frequente de ovos férteis e já sexados, a empresa mantém um excelente plantel com aves sadias e boa produção.

**Figura 1 - Rótulo das caixas importadas mostrando quantidade de ovos e sexados importados da França**



Fonte: Elaborado pelo autor.

### 3.1.3 Climatização no Ceará

Por serem aves oriundas da África cujo clima se assemelha ao clima da Região Nordeste, as aves se adaptaram bem, tendo em vista que podem ser encontradas em vida livre em diversos habitats como savanas, bordas de floresta, em locais sub desertos, áreas cultivadas dentre outros.

Após o nascimento os animais são levados para o Município de Maracanaú - CE onde são alojados em galpões, estes são divididos em Cria, Recria e Produção/Reprodução.

Os galpões são constantemente monitorados quanto a temperatura por Termômetro Digital Infravermelho Mira Laser -50° a 380°C. Quando existe um aumento na temperatura ou nos horários mais quentes que compreendem das 11 às 15 horas, faz-se uso de ventiladores industriais para resfriar o galpão. As temperaturas médias que foram registradas dentro do galpão foram de 27,9°C e de 32,1°C e com umidade relativa de 75%.

**Figura 2 - Ventiladores suspensos para formação de túnel de vento, fazendo com que haja resfriamento do galpão**



Fonte: Elaborado pelo autor.

### 3.1.4 Alimentação

Por serem onívoros os animais em vida livre alimentam-se de uma grande quantidade de arbustos e insetos, na Nigéria por exemplo estas aves se alimentam de gramas (35%) de sementes, insetos (2,6%), tubérculos de tiririca (17,4%), frutas (13,3%), folhas (9,9%), de cascalho (1,9%) e água ingerido com alimentos (3%) (Ayeni, 1982). Já na região de Benin, Dahouda (2003) observou que o comportamento alimentar destas aves era composta de sementes de capim e leguminosas consumidas naturalmente (41,07%), cereais bicados (38,8%), cascalho e areia (6,7%) e sementes leguminosas (feijão e amendoim) (5,09%).

Em criação industrial observou-se que os animais na fase de crescimento necessitam de uma dieta com menos energia e com um nível maior de proteína, com isso níveis de 2.800 a 3.000 Kcal EM/Kg e com pelo menos 21% de proteína é fornecida aos animais (Lopes *et. al*, 1996).

**Figura 3 - Acondicionamento da ração fabricada na granja para alimentação do plantel**



Fonte: Elaborado pelo autor.

### **3.1.5 Reprodução**

#### **3.1.5.1 Criação em vida livre X criação comercial**

Embora possua origem no continente africano, a galinha d'Angola é comercializada em diversos continentes. Na África estes animais são criados de forma rustica e de subsistência, com pouco nível técnico o que resulta em baixa produtividade. Doughton *et. al* (2012) observaram que a criação de forma intensiva era pouco realizada.

Na maioria dos países da África as galinhas d'Angola são criadas de forma extensiva, podendo ser ao ar livre ou sistema tradicional, e/ou semi-intensivo (Moreki, 2007). Kolan e Avorny (2013), demonstraram que aproximadamente 98% dos agricultores alojam os seus animais durante a noite e oferecem um pouco de grãos para os animais.

As galinhas d'Angola são comumente encontradas na Ásia e na América Latina sendo consideradas aves semidomesticadas, contudo na Europa, América do Norte e Austrália as aves são criadas em escala de produção comercial (Moreki e Radikara, 2013).

Criação de vida livre os animais nascem com o peso de aproximadamente 25g e chegam a idade adulta pesando 1200g (Laurenson, 2002, Dahouda, 2003). Estas aves possuem um comportamento gregário onde machos e fêmeas convivem na mesma área. Apenas no período de acasalamento as aves formam pares (Douin Le Coz, 1992). Por volta dos sete meses de idade os animais iniciam a vida adulta estando assim aptos a reprodução (Ayeni, (1983), Chrysostome (1993) e Laurenson (2002)).

Na África as fêmeas estabelecem ninhos coletivos e põem em média de 70-80 ovos por desova, contudo em países de clima temperado foram observados ninhos com 165-170 ovos. O período de incubação dura aproximadamente 27-28 dias, com uma taxa de eclosão de 70-75% em países africanos e 86-88% em países de clima temperado (The coz Douin, (1992) e Laurenson, (1992)).

Em Botswana (país africano), os animais são criados de forma intensiva, devido aos requisitos do governos em evitar uma possível mistura com os ecótipos selvagens (Moreki e Seabo (2012)). Nestes sistemas ainda se observa baixa produtividade, tendo em vista os elevados níveis de predação sofridos pelas aves e o fato dos agricultores acreditarem que as galinhas d'Angola são altamente resistentes a doenças não necessitando assim de uma assistência técnica especializada.

Na criação comercial esses animais são alojados em gaiolas com 1 m de largura separadas ao meio medindo 50 cm de profundidade e 50 cm de altura, sendo alojadas três aves em 50 cm<sup>3</sup>. As gaiolas foram dispostas em prateleiras em galpões convencionais de 60 metros de comprimento e 10 metros de largura, contendo dois lotes distintos em cada galpão. Em cada prateleira existe a identificação do lote e informações referente ao manejo. Os animais são submetidos a fotoperíodo natural, com 12-13 horas de luz solar diária como observado na granja EMAPE.

**Figura 4 - Alojamento e distribuição das aves no galpão**



Fonte: Elaborado pelo autor.

As fêmeas são inseminadas uma vez por semana sempre no início da tarde. Os ovos férteis produzidos pela empresa são acondicionados em sala climatizada para posterior incubação em média são produzidos mais de 2.200 ovos/dia.

**Figura 5 - Ovos acondicionados na granja para posterior incubação**



Fonte: Elaborado pelo autor.



Os ovos férteis permanecem na granja por tempo máximo de dois dias quando são levados para incubadoras modelo Casp UG21, com a temperatura de 37,22°C (99°F) e 91% de umidade, durante 28 dias.

### 3.1.6 Importância econômica

Em estudos realizados Teye e Adam (2000), constataram que as aves de galinha d'Angola além de serem utilizadas como uma fonte de proteína animal e renda, estas aves também desempenham papel importante na vida sócio cultural de várias tribos. A exemplo disto, elas são utilizadas de forma exclusiva no festival anual pelas tribos Gonjas e Dagombas como sacrifício religioso e determinados rituais fúnebres, enquanto as tribos Frafras, Dagabas e Bulsas utilizam para acolher as sogras.

No continente africano, as aves desempenham papel importante na agricultura familiar, tendo em vista o grande número de pequenas propriedades envolvidas na criação destas aves. Contudo, a falta de abrigo, más condições de alojamento, habitações precárias e o baixo nível de habitação e conhecimento por parte dos produtores, representa um grande desafio para a criação de galinhas d'Angola naquele continente (Kusina *et. al*, (2012); Konlan e Avorny (2013); Dahouda *et. al*, (2007)).

A carne de Galinha D'Angola é uma carne bastante apreciada no continente africano, devido as suas qualidades organolépticas Baeza *et. al* (2001), os rendimentos de carcaça foram de 68,7% para machos e de 68,2% em fêmeas.

Em estudos comparativos entre a carne de frango e galinha d'Angola observou que o teor de proteína era de 21% e 23% respectivamente IEMVT, (1983). Dehoux *et. al* (1997), observou que o teor de colesterol era de 75 mg/100g de carne, sendo assim considerada um excelente atrativo para dietas gourmet.

Comparando o frango e a galinha d'Angola com relação as doenças susceptíveis as duas espécies, o frango apresenta menor resistências as doenças bacterianas e virais do que observados nos capotes.

Galor (1990), observou que os distúrbio patológicos nas galinhas d'Angola aparecem antes das primeiras quatro semanas de vida (50%), podendo chegar a 75% nas seis primeiras semanas de idade.

As patologias digestivas representam 66% no total das enfermidades, enquanto que as doenças respiratórias representam apenas 17% dos problemas relacionados as aves de galinha d'Angola (Sayila (2009)).

### **3.1.7 Meios de preservação seminal**

Tendo em vista a impossibilidade do congelamento do sêmen puro, devido aos danos estruturais observados nos espermatozoides, estes necessitam da adição de algumas soluções que tornem viáveis os espermatozoides a baixa temperatura, para isto são utilizados produtos que possam nutrir as células bem como protege-las contra a baixa temperatura durante a congelação (Pickett *et al.* 1987).

Benites e Tabeleão (2005) evidenciaram que vários métodos são aplicados a biotecnologia animal, estes podem incluir desde a manipulação do macho para colheita do sêmen em machos, avaliação da viabilidade espermática e sua conservação para aplicação na inseminação artificial (IA) de fêmeas.

Sexton (1979), Lake (1986) e Donoghue e Wishart (2000) contribuíram para que a inseminação artificial em aves, coleta de sêmen e o seu processamento fossem cada vez mais implementados na indústria avícola, suas contribuições permitiram o avanço tecnológico desta produção contribuindo assim para aumentar a produção através do uso de biotecnologias.

Dentre os primeiro a utilizar a biotecnologia na produção avícola podemos citar Burrows e Quinn (1937), que contribuíram através do método de coleta de sêmen de galos. Este método de coleta proporcionou uma maior eficiência no manejo dentro das granjas avícolas.

Segundo Rutz *et al.* (2007), os métodos de coleta desenvolvidos por Burrows e Quinn (1937), contribuíram para o aprimoramento das técnicas de coleta e conservação de sêmen em aves, tornando possível os primeiros estudos para conservação *in vitro* deste sêmen fresco por algumas horas.

Lavor, (2011), cita os diversos meios utilizados como conservação de sêmen, crioprotetores, e diluentes utilizados para IA em diversas aves, este ressalta a importância dos estudos para preservação e conservação de diversas espécies de aves, tendo em vista o crescente aumento do número de espécies que estão entrando em extinção.

Para que seja possível conservar o sêmen, alguns fatores devem ser observados, dentre estes podemos citar o balanço eletrolítico (pH e osmolaridade), se o mesmo pode proporcionar nutrição, proteção, inibição microbiana dentre outros fatores (ANDRADE *et al.*, 2008). Os diluidores podem desempenhar funções tanto de conservação como de diluição, servindo assim como para aumentar o volume do ejaculado ou conservação por um tempo maior do se se estivesse sem a presença deste.

ETCHES, (1996) constatou que os meios de conservação utilizados em aves foram formados através de estudos vindos de outras espécies, como os mamíferos por exemplo. Estes contribuíram para aprimorar os meios de diluidores e conservação do sêmen em aves, de forma a ter um constituinte que mantivesse o pH e outras características necessárias para conservação do plasma seminal. Estes meios devem desempenhar função de tamponamento dos produtos ácidos do metabolismo existente nos espermatozoides, devendo assim preservar a sua capacidade fecundante, sua motilidade podendo reduzir ou inibir estas características (SAUVEUR, 1992).

Uma das características observadas na coleta de sêmen de aves domésticas ou selvagens tem a ver com o baixo volume de sêmen coletado, como consequência disto o volume coletado é pequeno para ser manipulado antes de ser aplicado na IA. Quando o sêmen é diluído, este oferece uma possibilidade de aumentar o número de aves a ser inseminadas bem como aumentar a eficiência reprodutiva do plantel (ETCHES, 1996).

Christensen (1995) afirmou que a utilização de diluentes no sêmen proporciona a maximização do uso do ejaculado, além de diminuir os custos da inseminação artificial, estes diluidores vem sendo aprimorados ao longos dos anos e sendo aplicados de forma comercial.

Os meios de conservação seminal devem possuir substâncias que não sejam tóxicas, que possuam osmolaridade que seja semelhante ao plasma seminal, com um pH próximo do sêmen da espécie a qual se destine, que possua um baixo custo e que seja preparado de forma simples e eficiente, podendo ser utilizada em diversas espécies como os animais domésticos e selvagens. Os meios de conservação devem manter a viabilidade espermática *in vitro*, além de fornecer ao metabolismo celular qualidade como proteção do sêmen contra o choque térmico, o aumento do volume do sêmen coletado para que possa se maximizado o número de

fêmeas inseminadas através de um único ejaculado (DONOGHUE, WISHART, 2000).

Dentre os primeiros meios de conservação de sêmen utilizado podemos destacar o cloreto de sódio (NaCl) que foi utilizado em rã. Bootwalla, Milles, (1992), adicionaram ao NaCl outras substâncias para melhorar este meio de conservação, foram utilizados reguladores osmóticos, fontes de energia e estabilizantes por exemplo.

A utilização de substâncias como os citratos, fosfatos, dentre outros composto que pudessem realizar a regulação da osmolaridade e suprir energeticamente as células espermáticas são utilizadas. Estes fatores contribuem para os meios diluidores de aves, tendo em vista que o sêmen desses animais possuem alta viscosidade e concentração (BAKST, 1990).

### 3.1.8 Meios comerciais

Etches (1996), formulou alguns quadros mostrando os constituintes de alguns meios de conservação de sêmen de aves, conforme descrição nos Quadros 1 e 2, conforme citado por Lavor (20011, p 95).

**Quadro 1 - Composição de meios de conservação de sêmen de perus (ETCHES, 1996)**

Componentes	Meio de Conservação descrito em:			
	van Wambeke (1972)	Lake, Ravie (1982)	Sexton (1980)	Lake et al., (1984)
Citrato de sódio . 2H <sub>2</sub> O (g)	7,7	-	-	-
Ácido cítrico (g)	1,3	-	-	-
Glutamato de sódio. H <sub>2</sub> O (g)	20,1	19,2	9,63	11,0
Glicose . H <sub>2</sub> O (g)	20,1	3,6	-	3,6
Leite desnatado (mL)	200	-	-	-
Albumen de ovo (mL)	150	-	-	-
Citrato de potássio . H <sub>2</sub> O (g)	-	2,2	0,71	1,28
BES <sup>1</sup> (g)	-	18,9	-	30,5
Acetato desódio (anidrido) (g)	-	2,0	-	1,46
Acetato de magnésio . 4H <sub>2</sub> O (g)	-	1,05	-	0,8
1 M NaOH (mL)	-	36,0	-	56,0
Acetato de sódio . 3H <sub>2</sub> O (g)	-	-	4,78	-
MgCl <sub>2</sub> . 6H <sub>2</sub> O (g)	-	-	0,38	-
K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> . 3H <sub>2</sub> O (g)	-	-	14,1	-
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> (g)	-	-	0,72	-
Frutose . H <sub>2</sub> O (g)	-	-	5,55	-
Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> (anidrido) (g)	-	-	-	1,36
Volume total (mL)	1000	1000	1000	1000
pH	6,3	7,13	7,5	7,1
Pressão osmótica (mOm/Kg H <sub>2</sub> O)	460	406	366	402

<sup>1</sup> N,N-Bis(2-hidroxietyl)- ácido 2-aminoetanosulfônico

Fonte: Elaborado pelo autor.

**Quadro 2 - Composição de meios de conservação de sêmen de galos  
(SAUVEUR, 1992b; ETCHEs, 1996)**

Componentes	Meio de Conservação descrito em:				
	van Wambeke (1972) <sup>1</sup>	Sexton (1977)	Lake, Ravie (1979)	Lake, Ravie (1981)	Chaudhur, Lake (1982) <sup>2</sup>
Citrato de sódio . 2H <sub>2</sub> O (g)	7,7	-	-	-	-
Acido cítrico (g)	1,3	-	-	-	-
Glutamato de sódio . H <sub>2</sub> O (g)	20,1	8,7	15,2	15,2	-
Glicose . H <sub>2</sub> O (g)	20,1	-	6,0	6,0	6,0
Leite desnatado (mL)	200	-	-	-	-
Albumen de ovo (mL)	150	-	-	-	-
Citrato de potássio. H <sub>2</sub> O (g)	-	0,64	1,28	1,28	-
BES <sup>3</sup> (g)	-	-	30,5	30,5	-
Acetato de magnésio . 4H <sub>2</sub> O (g)	-	-	0,8	0,8	-
1 M NaOH (mL)	-	-	58	56	27,5
Acetato de sódio . 3H <sub>2</sub> O (g)	-	4,30	-	-	-
MgCl <sub>2</sub> . 6H <sub>2</sub> O (g)	-	0,34	-	-	-
K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> . 3H <sub>2</sub> O (g)	-	12,7	-	-	-
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> (g)	-	0,65	-	-	-
Frutose . H <sub>2</sub> O (g)	-	5,0	-	-	-
TES <sup>4</sup> (g)	-	1,95	-	-	13,74
NaCl (g)	-	-	-	-	8,0
Antibiótico <sup>5</sup>	-	-	-	-	1,0
Volume total (mL)	1000	1000	1000	1000	1000
Ph	6,3	7,5	7,05	-	7,4
Pressão osmótica (mOm/Kg H <sub>2</sub> O)	460	333	411	-	382

<sup>1</sup> Este meio pode ser liofilizado e reconstituído quando necessário;

<sup>2</sup> Este meio foi formulado para estocagem de sêmen de 20-40 °C;

<sup>3</sup> N,N-Bis(2-hidroxietil)- acido 2-aminoetanosulfônico;

<sup>4</sup> N-Tris(hidroximetil) acido metil-2-aminoetanosulfônico;

<sup>5</sup> 0,25g de estreptomicina e 0,3 g penicilida dissolvida em 5 mL.

Fonte: Elaborado pelo autor.

De acordo com Barragán (2005) existem vários meios de conservação de sêmen que pode ter o seu desenvolvimento em laboratórios de todo o mundo, com isso podemos obter vários resultados diferentes quanto a fertilidade observada nos ovos, tendo em vista os ingredientes utilizados na composição deste meio, devendo ser observado qual a espécie de ave que está sendo estudada e o tipo de protocolo utilizado.

### 3.2 MEIO DE CONSERVAÇÃO DE SÊMEN À BASE DE ÁGUA DE COCO

#### 3.2.1 Água de coco in natura

A água de coco para utilização com diluidor de sêmen deve ser retirado com o fruto imaturo até 150 dias, este produto é considerada uma solução estéril,

ligeiramente ácida, contendo proteínas, sais, açúcares, vitaminas, fatores de crescimento (fitormônios) e muito pouco fosfolípido, que lhe conferem densidade e pH compatíveis aos observados no plasma sanguíneo. A água de coco ainda possui vários outros produtos que possuem características semelhantes as observadas nas auxinas e citocinas que são substâncias derivadas da purina. Já as auxinas observou-se que eram na verdade ácido indol 3-acético, por estes fatores o produto fornece os nutrientes necessários para manter a viabilidade e sobrevivência dos gametas (NUNES E SALGUEIRO, 2009).

Os primeiros testes com a água de coco como diluidor foram realizadas com caprinos e ovinos, os testes “*in vitro*” detectaram que a auxina estimulava os espermatozoides, os testes então foram realizados “*in vivo*” onde este produto foi utilizado como diluidor do sêmen de pequenos ruminantes, obtendo resultados satisfatórios como diluidor (NUNES E SALGUEIRO, 2009).

Contudo a não uniformidade da idade do produto, o seu difícil armazenamento “*in natura*”, fez com os pesquisadores buscassem uma solução onde fosse possível obter um produto padronizado, com fácil armazenamento e que tivesse uma vida de prateleira prolongada por mais tempo, este produto foi conseguido através da utilização de biotecnologias transformando a água de coco “*in natura*” em água de coco em pó (ACP) (NUNES E SALGUEIRO, 2009).

### 3.2.2 Água de coco em pó

Segundo Salgueiro *et al.*, (2004, apud LAVOR, 2011, p. 98) “A partir dos primeiros resultados obtidos com água de coco *in natura*, surgiu a necessidade de se padronizar e estabilizar a água de coco na forma de pó (ACP) para que a mesma, em não perdendo suas características físico-químicas, frente ao endosperma líquido, tivesse seu uso simplificado, podendo ser uma alternativa para sua difusão geográfica e biotecnológica”.

Os constituintes observados na ACP mantém de maneira adequada as propriedades inerentes aos produto original, com isto é possível se manter a uniformidade do produto, que são obtidos através de rigorosos controles de processamento, conforme podemos observar no Quadro 3 (NUNES, SALGUEIRO, 2005).

Quadro 3 - Constituintes da ACP

	Por 100g
<b>Carboidrato, por diferença (g)</b> .....	<b>76,00</b>
Frutose (g).....	7,80
Glicose (g).....	6,20
Sacarose (g).....	0,00
Proteína (g).....	12,00
Umidade (g).....	1,00
<b>LIPÍDIOS</b>	
<b>Gorduras totais (g)</b> .....	<b>4,00</b>
<b>Gorduras saturadas (g)</b> .....	<b>2,46</b>
8:0 ácido caprílico (g).....	0,02
10:0 ácido cáprico (g).....	0,02
12:0 ácido láurico (g).....	1,41
14:0 ácido mirístico (g).....	0,60
16:0 ácido palmítico (g).....	0,42
<i>Gorduras monoinsaturadas (g)</i> .....	
18:1 ácido oléico (g).....	0,12
<i>Gorduras polinsaturadas (g)</i> .....	<i>0,47</i>
18:2 ácido linoléico (g).....	0,54
Gorduras trans (g).....	0,00
Colesterol (mg).....	0,00
<b>MINERAIS</b>	
Sódio, Na (mg).....	2.240,00
Cálcio, Ca (mg).....	492,00
Ferro, Fe (mg).....	8,00
Cobre, Cu (mg).....	0,38
Fósforo, P (mg).....	430,00
Magnésio, Mg (mg).....	510,00
Manganês, Mn (mg).....	2,60
Potássio, K (mg).....	5.170,00
Selênio, Se (mg).....	0,03
Zinco, Zn (mg).....	3,30
<b>VITAMINAS</b>	
Vitamina B1 (mg), tiamina.....	4,55
Vitamina B2 (mg), riboflavina.....	0,07
Vitamina B3 (mg), niacina (ácido nicotínico e vitamina PP).....	3,56
Vitamina B6 (mg), piridoxina.....	0,13
Vitamina C (mg), ácido ascórbico.....	16,51
<b>AMINOÁCIDOS</b>	
Ácido aspártico (mg).....	4,73
Ácido glutâmico (mg).....	12,41
Alanina (mg).....	7,63
Arginina (mg).....	1,88
Cistina (mg).....	traços
Fenilalanina (mg).....	4,93
Glicina (mg).....	3,98
Histidina (mg).....	2,36
Isoleucina (mg).....	2,65
Leucina (mg).....	5,15
Lisina (mg).....	2,61
Metionina (mg).....	1,58
Prolina (mg).....	5,34
Serina (mg).....	2,54
Tirosina (mg).....	0,82
Treonina (mg).....	1,84
Triptofano (mg).....	traços
Valina (mg).....	5,23
Ômega 3 (g).....	0,02
Ômega 6 (g).....	0,02

Valores estabelecidos por análise T1

0506

.ões em laboratórios certificados pela ANVISA e INMETRO.

Fonte: ACP Biotecnologia, Fortaleza, Ceará, 2010.

### 3.3 AVALIAÇÃO SEMINAL

#### 3.3.1 Parâmetros macroscópicos

As biotecnologias empregadas na reprodução animal, tornam possível uma melhor avaliação dos espécimes em estudo podendo ser animais selvagens ou domesticados, a colheita de sêmens e sua avaliação constitui uma das importantes ferramentas para avaliação reprodutiva.

Uma das análises iniciais que devem ser adotadas para avaliação seminal consiste na observação da sua coloração. Também deve ser observado o volume e a motilidade espermática.

O sêmen deve ter uma coloração uniforme podendo variar em espécies domésticas e não domésticas, a observação de coloração diferente ao branco perolado indica a presença de contaminantes como a presença de guano, sangue ou outro contaminante (Lavor, 2011).

O volume do ejaculado também deve ser analisado inicialmente tendo em vista sua importância para calcular a taxa de diluição para posterior inseminação artificial (Lavor, 2011).

#### 3.3.2 Parâmetros microscópicos

Em aves podemos observar que a morfologia espermática é muito variável, estes são menores do que os observados em mamíferos, com relação ao acrossomo este é simples e encapsulado pelas membranas citoplasmáticas, na cabeça está localizado o seu núcleo (JOHNSON, 1986).

### 3.4 INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL

A escolha do protocolo para inseminação artificial como o melhor horário para inseminar, as características do macho para realização da colheita do sêmen e a espécie trabalhada deve ser estudada previamente para que a inseminação possa ter sucesso.

Ao analisar o sêmen de animais reprodutores, deve ser observado as características do sêmen e do reprodutor. A eficiência reprodutiva deve ser



caracterizada através de programas de inseminação artificial e avaliação andrológicas destes reprodutores.

### 3.5 PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE EM AVES

Uma das características importantes avaliadas em aves de produção consiste na avaliação da fertilidade. Alterações nas rações, podem causar influencia no consumo desta pelas aves, ocasionando um baixo consumo pelos animais podendo levar a prejudicar a manutenção do peso corporal, alterando as características físico químicas do ejaculado, como volume, concentração espermática e aspecto por exemplo. Lopes *et al.* (1996) verificou que níveis elevados de energia e proteína na ração de capotes causaram um aumento no ganho de peso e uma melhoria na conversão alimentar.

Através de estudos realizados em granjas industriais americanas para produção de aves, verificou-se que existem fatores que podem ocasionar baixa eclodibilidade dos ovos, dentre estas podemos citar: infertilidade (40%), mortalidade embrionária precoce (27%), intermediária (6%), tardia (20%), descartes e refugos (7%) (Rutz *et al.* 2007).

REDDY (1994) afirmou que vários fatores contribuem para problemas relacionados com a fertilidade, dentre estes estaria a seleção genética para ganho de peso e rendimento de carcaça afetando assim os parâmetros reprodutivos de matrizes pesadas.

ESTÉVES (2009) cita que a subfertilidade em reprodutores pesados não está relacionado a redução da libido ou a intensa seleção genética. A qualidade espermática não seria um problema observado neste reprodutores, contudo a motilidade espermática é um parâmetro que causa impacto na fertilidade.

A capacidade de fecundar os ovos e o desenvolvimento embrionário está ligado a qualidade dos espermatozoides depositados no infundíbulo da fêmea (SAUVEUR, 1992). Existindo a presença de espermatozoides no infundíbulo da fêmea, ocorreria a fertilização dos ovos (Leeson e Summers 2000). O armazenamento dos espermatozoides em galinhas pode acontecer nas glândulas hospedeiras útero-vagina e no infundíbulo durante um longo período, este armazenamento contribui para que haja uma produção de ovos férteis nestas aves (Bakst *et al.*, 1994).

A empresa EMAPE desenvolveu um protocolo de inseminação do plantel de capotes uma vez por semana, este procedimento visa aproveitar minimizar ao máximo os efeitos deletérios no armazenamento dos espermatozoides nas fêmeas e garantir que os reprodutores doadores de sêmens sejam diferentes em cada inseminação artificial.

Existem fatores que influenciam a fertilidade nas aves, estes podem estar ligados ao sexo, a linhagem e a espécie estudada. As fêmeas que apresentam uma qualidade baixa na produção de ovos, através de ovos abaixo do peso médio, casca fina, pequeno, de coloração inadequada, tendem a apresentar baixa fertilidade quando estes são incubados. A duração da fertilidade está caracterizada com a capacidade da célula espermática sobreviver ao oviduto *in vivo* e durante o tempo que separa a colheita do sêmen *in vitro* e a inseminação deste nas fêmeas (Goerzen *et al.*, 1996; Kirby *et al.*, 1998; Baskt *et al.*, 1994).

## 4 OBJETIVOS

### 4.1 GERAL

Avaliação de parâmetros reprodutivos de capotes (*Numida meleagris*) criados em uma granja industrial em Maracanaú, Ceará.

Avaliação de parâmetros reprodutivos de capotes (*Numida meleagris*) inseminadas artificialmente utilizando diluidores alternativos e criados em uma granja industrial em Maracanaú, Ceará.

### 4.2 ESPECÍFICOS

- a) Avaliar a qualidade espermática de capotes (*Numida meleagris*) originários da França (importados) e nascidos no Ceará em granja de produção industrial através do volume, concentração e motilidade (5, 30 e 60 min.) em temperatura ambiente;
- b) Avaliar a fertilidade de fêmeas de capote (*Numida meleagris*) inseminadas artificialmente com uso dos meios de preservação seminal ACP-108, IVP-PERU e IVP - Galo, em uma granja de produção industrial, no período de 2013 a 2016;
- c) Determinar os aspectos quanti qualitativos de parâmetros produtivos de fêmeas de Capote (*Numida meleagris*) criadas no Estado do Ceará.

## 5 METODOLOGIA

### 5.1 CAPÍTULO 1: RELATO DE CASO – A HISTÓRIA DA INTRODUÇÃO DE CAPOTES NO BRASIL ATRAVÉS DA GRANJA EMAPE (VISÃO DO TÉCNICO E DO EMPRESÁRIO)

Para uma melhor compreensão de como foi iniciado a importação dos capotes geneticamente melhorados da França, optou-se por realizarmos uma entrevista com o empresário o senhor Roberto Pessoa (Empresário e proprietário da granja EMAPE), e com o Médico Veterinário responsável pela importação o Dr. Francisco Militão de Sousa.

A primeira entrevista foi realizada com o empresário e a segunda com o Médico Veterinário. As entrevistas foram conduzidas de forma a deixar o entrevistado bastante confortável.

Inicialmente colocamos a numeração 1 para o entrevistador e 2 para o entrevistado.

#### 5.1.1 Entrevista com o empresário Roberto Pessoa

1) Estas perguntas foram elaboradas pela minha orientadora Dra. Cristiane para poder fazer para o senhor. Inicialmente Dr. Roberto Pessoa, eu queria que o senhor contasse um pouco da sua história como empresário na avicultura.

R Bom, eu queria cumprimentar a Dra. Cristiane que está lhe orientando nesse seu mestrado, toda orientadora realmente tem a competência, e que vai terminar o mestrado com você com boa performance! Comecei a avicultura com uma questão muito "gozada", o meu pai era muito amigo do médico Dr. João Elízio Holanda, é um médico pneumologista, e era uma amizade muito grande, e soube que granja, isso em 1963 portanto a 53 anos, então ele disse " - meu filho o Dr. Elízio está ganhando muito dinheiro com frango e ele lhe orienta se você quiser", eu era noivo, doido pra casar, trabalhava em uma empresa como vendedor de ferragem e material de construção e tinha meus ganhos porém não era o suficiente para manter uma casa, então eu fui lá, jantei com o Dr. Elízio, frango por sinal, e então ele me orientou umas coisas básicas, e eu não tive dúvidas, fui

na ANCAR que hoje é a EMATECE, e peguei umas plantas de uma aviário, uma aviário de 10x5, portanto 50 metros quadrados, e naquele tempo se criavam 10 frangos por metro quadrado então cabiam 500 frangos. Fiz os galpões, meu pai me doou um terreno em Mucuna (Maracanaú), daí a minha origem todinha na questão de Maracanaú, e eu comecei a construção e fiz os primeiros galpões, e tive uma coisa muito engraçada, os galpões não ficaram prontos, e eu coloquei os pintinhos que comprei da Granja Regina, ainda existente, uma pionera e uma das maiores empresas do Ceará e do Nordeste, comprei esses 500 pintos e coloquei no banheiro da minha casa (casa do meu pai porque eu morava com ele pois era solteiro) porque não ficaram prontos os aviários. E aí o mais hilariante, se podemos chamar isso, é meu avô que morava bem pertinho da minha granja, ali na Taquara município de Caucaia, vizinho, colado, bem na fronteira com os dois municípios. Então meu avô tinha um caminhão e emprestou para mim levar os pintos e eu levei os pintos e botei na carroceria do caminhão, os pintos soltos e já haviam pintos com 25 dias mais ou menos, já resistente e na viagem morreram a metade, por que o caminhão dava um freio os pintinhos iam para o canto da carroceria, se amontoavam e morriam, então esse foi o meu começo. Eu poderia já ter desistido por essa primeira experiência, mas como a gente aprende e tem um ditado que diz "a gente aprende sofrendo" e foi assim, então isso aconteceu comigo e eu não desisti e prossegui e terminei 6 galpões, portanto eu tinha 3 mil frangos, então foi esse o meu começo, 53 anos, hoje eu produzo perto de 1 milhão de ovos para consumo por dia, tenho unidades em Maracanaú, Tianguá, Barreira (BA), Araguaia (TO). E meus filhos trabalharam muito cedo, eu instruí pra trabalhar cedo, e hoje os 4 filhos (3 mulheres e 1 homem) são quem administram minha empresa, naturalmente eu passo, converso nas reuniões mais importantes, as opiniões eu ainda dou pelo acumulado de experiências que eu adquiri naturalmente como criador, como manejador, pois quem vacinava meus pintos era eu, quem dava e fabricava ração era eu, tinha apenas um auxiliar chamado Coelho, que hoje já está aposentado na empresa mas é meu amigo ainda hoje, mora em frente a minha granja. Foi uma grande jogada que eu fiz porque naquele tempo frango de granja não era muito bem visto, ovo de granja e frango de granja o consumidor não gostava pois a carne do frango era branca, "não tinha gosto" e era o que se dizia, então isso pôs muita dificuldade, aí o que é que eu fiz, eu me associei com um amigo que eu conheci na faculdade de ciências econômicas e

que tinha a mesma quantidade de frangos que eu tinha, fizemos uma loja chamada "canto do galetto" foi a primeira empresa a vender frango assado naquelas máquinas rotatórias, e isso foi um sucesso na cidade, vendia bastante, no natal, como nós estamos falando em pleno natal, eu não dormia e passei vários anos sem passar o natal com a minha família, natal e dia de ano, pois eram os dias que vendiam mais e eu ficava até 1 hora da manhã entregando frango assado ou mesmo abatido, essa empresa vendia frango abatido e frango assado, então isso foi importante por que eu passei a vender o frango, tanto eu como o Jeová Pontes que era o meu sócio que tinha uma granja chama: Granja Ipanema, la em Eusébio então Aquiraz, naquele tempo era Aquiraz ainda e não Eusébio e ele tinha 3 mil frangos e eu 3 mil frangos então nós combinávamos de fazer os alojamento dos pintos para coincidir e nunca faltar frango na nossa loja, então naquele tempo nós criávamos frango tricross que é oriundo da Granja Branca no Rio de Janeiro a genética, e ficava pronto 1,5 quilos em 90 dias para você ver como a tecnologia, a nutrição, o manejo, a genética avançaram, hoje com 40 dias você tem 2 quilos com o frango, de forma que eu repito, foi um sucesso porque nós começamos a ganhar dinheiro mesmo porque não tinham intermediários, e também essa questão de "há o frango é de granja" não teve isso por que não tinha rejeição, facilitava a dona de casa passava ali na aldeota, onde era um local com maior poder aquisitivo, e ainda é hoje, mas na verdade naquele tempo a aldeota era pequena, tinham seus limites e era muito pequena, depois, fortaleza cresceu como nós todos sabemos, 53 anos não brinca! é muito tempo. Então, depois eu passei muito tempo criando só frango, aí eu optei por ovos, deixei o setor de frangos, aproveitei os galpões, que naquele tempo era poedeira no chão não tinham gaiolas, gaiola é coisa de 40 anos pra cá, podia até ter mas não era muito usado, então nós pudemos usar os galpões que eram de frango, pra poedeira. Passei a produzir ovos, depois fiquei misto de ovos e frangos e depois fiquei só com ovos. Por que eu decidi? É até uma questão mercadológica e de minha visão, modéstia à parte. Eu visitava muito o Brasil, os congressos não perdia nenhum, o primeiro congresso brasileiro de avicultura foi em 1969 no Rio de Janeiro, eu estava lá. Eu nunca perdi congressos, eventos, simpósios, sempre procurei, pois minha grande vontade era ser agrônomo, mas como a escola de agronomia não funcionava de noite, e eu tinha que trabalhar então optei por ciências econômicas. Bom, não sou frustrado porque eu entrei na avicultura e

fiquei no ramo, então fiquei muito perto dos veterinários, dos técnicos; Uma coisa muito "gozada" também, quando eu comecei não tinham veterinários especialistas, era o ministério da cultura com a sua defesa animal e tinham um veterinário de meio idade que entendia, conversava, trocava ideia, eu comprava os livros, os livros do professor Reis, ainda famoso, então eu lia e aprendia o que podia e aplicava na minha granja, eu mesmo, aprendi tudo, aprendi tudo em relação a: todos os problemas que surgiam eu procurava saber o que era e eu sou muito feliz por ter tido essa visão, e hoje sou um dos maiores empresários do setor agrícola do Ceará e do Brasil, e com 53 anos de atividade somente em um ramo, eu não tenho outro ramo senão avicultura, eu tenho algumas propriedades rurais em Tianguá mas a exploração é avicultura.

2) Qual foi o maior desafio encontrado até hoje como avicultor?

R O maior desafio foi esse, do desconhecimento, não existia técnicas e conhecimentos, então eu fui avante, naquele tempo a coccidiose que ainda existe hoje que era a doença mais temida, difícil você não perder um lote que estivesse com coccidiose, por que não tinha remédio preventivo como tem hoje, eram só curativos, e o curativo era sulfa e era muito forte, você matava a doença mais também deixava os animais "baleados". E o mercado, como eu falei, um mercado muito hostil para produtos de granja e isso foi uma dificuldade, mas eu acreditava em abrir uma loja diretamente com o consumidor o "canto do galeto" e isso encerrou esse episódio da rejeição dos produtos de granja. E a questão da técnica e do conhecimento eu fui adquirindo com a experiência própria e também com os seminários e eventos que eu visitei e isso me ensinou e também meus veterinários, que só quando a empresa cresceu já tinha o curso de veterinária no Ceará e veio uma escola muito grande de veterinária de Minas Gerais pra cá, vários veterinários de minas gerais foram contratados por empresas cearenses e esse pessoal dissemina uma cultura importante sobre a tutela e supervisão do professor Lamas e Engracio de Minas Gerais, e também tinha o professor Botino da USP de São Paulo que andava muito aqui e assistia as granjas e as empresas. Nós pagávamos assessoramentos naquele tempo, hoje não, cada granja de maior porte tem o seu veterinário, tem o seu técnico agrícola e tem seus zootecnistas e também agrônomos que participaram muito desse mercado da avicultura.

3) Dr. Roberto, como surgiu a ideia de importar os capotes para o Brasil, para sua empresa especificamente?

R Bom, aí é uma coisa também gozada, o prof. Francisco Militão de Souza, que é um homem do interior, nascido em Mombaça, foi fazer o seu doutorado em nutrição avícola na França, na cidade de Tour e conheceu uma criação de capotes, que lá na França chamasse pantada, conheceu o dono da empresa chamado Galor SAS e ele fazia melhoramento genético já a 25 anos, e me ligou as 2 horas da manhã devido o fuso horário, eu acordei e atendi ele "- Roberto eu vi aqui um negócio bacana, tu topa levar pro Brasil no Ceará? " - Claro, não é capote? pode trazer, eu vou aí. De forma que o Militão ficou sendo o meu assessor técnico até hoje, por que ele entende muito de nutrição e conhece o manejo com capote, com as matrizes e com as avós então foi essa a decisão, hoje a minha produção de capotes para o faturamento da granja de poedeira é insignificante, mas ela tem uma rentabilidade boa, está produzindo em torno de 50 mil pintos de capote por mês, e isso fez com que eu pensasse numa avicultura também alternativa com caipirão para dar fundamento as máquinas incubadoras que ficavam ociosas, nós também compramos da França o chamado caipirão, é um material genético importante que se adapta muito bem ao interior e não é tão exigente na nutrição. Então nós temos esse complexo que eu chamaria de avicultura alternativa que é capote e caipirão, é um segmento da empresa pequeno em relação a faturamento mas que traz rentabilidade a empresa, porém o mercado de capote não é "elástico" ele é muito limitado, algumas regiões do Brasil não possuem hábitos alimentares com capote, o estado que mais consome capote per capita é o Piauí, depois é o Ceará, então os outros estados acham somente bonito ter um capote para embelezar as fazendas e ou sítios, para combate ecológico, pois o capote tem essa capacidade de ir nos pequenos animais que moram e convivem numa propriedade rural e fazem a chamada limpeza, inclusive é muito usado no combate de pragas da lavoura, como: mosquitos e besouros. É muito interessante esta questão, a FUNAI me compravam pintos de capote para evitar que os índios se contaminassem, pois existiam muitos gafanhotos e a agricultura já muito industrializada e tecnificada no Mato Grosso faziam pulverização e o índio tem como hábito alimentar comer o gafanhoto, eles comiam os gafanhotos contaminados com agrotóxicos e adoeciam, então a FUNAI comprou os capotes para poder comer os gafanhotos



sendo um combate ecológico. Então o capote serve como várias coisas, serve como vigilante, se chega uma pessoa estranha ele acorda e dá alarme, então é interessante esse uso múltiplo que o capote tem. Mas aqui ainda não foi explorado ainda a qualidade mais importante que é o sabor da carne, o francês como é conhecido como gourmet, como muito exigente na comida e na preparação da comida 20% das carnes de aves na França é capote que eles chamam pantada, então, o francês descobriu o capote e nós aqui q temos o capote dentro da casa, sabendo, por que o fazendeiro sabe, o fazendeiro quando mata um capote é porque o visitante é importante pra ele, é familiarmente importante ou importante da amizade é como se fosse um gesto de gentileza você oferecer um capote na mesa no sertão do Ceará. Só que como ele só mata o capote em dias importantes, o mesmo vai se proliferando, se reproduzindo, e as vezes tem mais do que o consumo, é muito caro a carne de capote para o poder aquisitivo do povo nordestino, onde existe um maior habito alimentar. La na colônia italiana, no estado do Paraná e Santa Catarina o nome da ave é Faraona, mas também é utilizado como ornamentação eles não consomem.

4) No início Dr. Roberto da criação dos capotes o senhor deve ter ouvido falar de alguns mitos com relação a criação, quais foram os mitos que foram superados com relação a criação de capotes?

R Realmente é uma ave silvestre oriunda da África e elas são muito bravas e tive muitos problemas, eu não digo nem mito, mas uma questão vamos supor de que eu perdi muitas aves por que a noite no aviário ao passar qualquer animal os capotes se assustam demais e então eles vão para os cantos das paredes nos aviários e morriam amontoados, o capote é muito solidário um com o outro, eles só andam em bandos, quando eles se espantam eles ficam todos juntos. E aí eu precisei colocar essas luzes como de boate no aviário para orientá-los a noite, para não se espantarem com qualquer coisa, isso diminuiu a mortalidade, e fiz os cantos das paredes abaloados ao invés de cantos vivos fiz abaloados que também ajudou a morrer menos, são coisas que nós vamos aprendendo com o bolso, quando você perde dinheiro imediatamente você desenvolve tecnologias caseiras.

5) Doutor Roberto qual o balanço que o senhor faz da trajetória da criação de capotes por sua empresa?

R O balanço que eu faço, é o seguinte, é que não cresceu a produção, é como eu te falei o mercado é inelástico. Se eu criar muito eu vendo pinto de um dia. Sim, eu cheguei a criar capote, abati, recebi certificado do Ministério da Agricultura pra vender capote fora do estado, mandei carretas de capote para o Sul do país, vendi em todos esses supermercados, mas não tive sucesso financeiro. Então eu não fiz mais, decidi que não ia criar mais frango de capote para abater, como se faz com o frango, eu vou vender pinto de um dia, aí o pinto nasce e eu vendo e fatureo o dinheiro, vendo para todo o país caixinha com 100 200 pintinhos vai no avião e nós temos também três carros que faz a rota Ceará-Piauí, Ceará-Maranhão e também dentro do Ceará e indo pro lado de Mossoró-RN. Então nós temos essa questão de vender só o pinto de um dia, faz mais de vinte anos que ninguém produz mais o frango de capote congelado que a gente abatia no abatedouro, pagava a taxa ao dono do abatedouro e vendia com a embalagem com o saco registrado o rotulo e o produto no Ministério da Agricultura. Então, essa limitação de mercado nos fez não crescer muito e é que nós fomos quase os últimos no Brasil a produzir. Então, repito, a frustração é essa de ter um mercado muito pequeno e o pioneiro sofre muito, se eu for fazer propaganda eu vou gastar muito dinheiro com propaganda de televisão, e é muito caro e não tem rentabilidade. Essa é a frustração. Talvez até acomodação nossa por sermos o único produtor se tivesse concorrência de algum colega, talvez a gente fosse se aprimora melhor para enfrentar o mercado mais aprimorado. Porque a concorrência ajuda, é como na política você tem o governo e a oposição a oposição ajuda o governo a errar menos.

6) Doutor Roberto, como os negócios vão ser no futuro com as tendências atuais o que o senhor projeta para o futuro com a criação de capote?

R Bom, na verdade o futuro a Deus pertence, mas como empresário eu não posso falar isso, para o futuro eu tenho em mente os meus filhos, três, como eu te falei, tem o doutor Nonato que é o gerente geral e é quase como um filho. Então, ele é quem vão comandar essa tendência do mercado, existe esse problema de mercado como eu já ressaltai pelo auto custo e pelo hábito alimentar que é o mais importante, e que não Brasil ainda não tem o hábito alimentar, e quem for

enfrentar pra fazer o marketing da carne de capote, naturalmente vai ter um alto custo e vai quebrar. Então, tem que ser devagar e sempre, mas sempre crescendo devagarinho, mas sempre pensando em crescer o mercado, ser criativo, ver quais são as lojas de produtos sofisticados de carne e colocar no mercado, isso é uma tendência, mas a minha parte eu já fiz que é implantar.

7) Doutor Roberto, com mais de 50 anos no mercado nacional no setor avícola existe algum planejamento estratégico com relação a produção?

R 50 anos tem a empresa o capote é de 25 a 30 eu até não sei dizer exatamente a data.

8) Diante da crise na avicultura, quais foram as estratégias adotadas pela empresa para superar o período mais agudo da crise?

R A avicultura é uma atividade cíclica, ela depende muito dos insumos, e aqui no Nordeste não produz nem milho nem soja. Bom, quando eu falo Nordeste eu digo aqui, o semiárido, porque existem regiões na Bahia, Sul do Piauí e Maranhão também que já produz soja e milho, mas há 20 não existia isso, os nossos insumos eram as safras que existem no Nordeste que hoje já não existe mais e o milho e soja trazidos da Argentina e Estados Unidos. Então em função dessa limitação de insumos a avicultura sofre dessa crise que eu falei quando o milho sobe e o produto não sobe. É cíclica porque a avicultura está saindo de uma crise de frango, de ovo não teve de frango teve uma crise muito grande há 8 meses e deixou muito descapitalizado o setor avícola do Ceará de frango e pinto e está tendo uma recuperação lenta, houve uma superprodução de frango, e você sabe, a lei da oferta e da procura é cruel quem for contra ela perde. Bom, então, no setor de frango é fácil derrubar uma crise se houvesse uma união como tem a associação de agricultura se houvesse sinceridade dos produtores terminava. Por exemplo, vamos alojar cinco milhões de pintos nesse mês, porque se alojar 5 milhões e meio vai cair o preço do frango obedecendo a lei da oferta e da procura se houvesse isso, as crises de mercado no preço ou no preço do frango seriam menos acentuadas e menos agudas. Então, essa é a importância de ter um conhecimento melhor do mercado. Para evitar crise de mercado o Ceará é muito incompetente, os avicultores procuram mercado nos estados vizinhos, nós abastecemos uma parte do Norte e do Nordeste com ovos com frango também

alguma coisa, hoje tem uma lei muito forte do Ministério da Agricultura que não pode vender frango vivo para outros estados, existe uma barreira sanitária, e isso faz com que os estados que não tem uma produção avícola passem a aparecer como produtor porque vai limitar o mercado de frango vivo o de frango abatido não você pode vender, mas como os custos de produção no Nordeste são altos, porque os insumos não são produzidos aqui, eu sempre disse que com o frango abatido, nós não temos condições de competir com as grandes empresas e nem com as multinacionais brasileiras. Então é melhor ficar no frango vivo mesmo com um mercado restrito, porque nós não temos repito, matéria prima 70% do custo do frango é milho e soja, aí vem um caminhão trazendo os insumos e encarece a produção. Então, a competitividade do frango abatido no Ceará é reduzida, e além de reduzida é muito perigosa enfrentar essa concorrência do Sul do país, até porque quando tem crise de mercado no Sul do país e até Internacional, porque hoje tudo está ligado, o mundo é globalizado, quando o Brasil que é o maior exportador de frango do mundo deixa de embarcar alguns navios por questões logísticas ou por questões de mercado eles colocam esses frangos no mercado interno, aí cai os preços.

9) Doutor Roberto, qual a sua visão com relação a sanidade animal no setor avícola e na criação de capote?

R O capote é uma diferenciação que tem da galinha, ele é mais resistente, você pode ver que a quantidade de vacina é bem menor que você dá aos capotes e eles são resistentes a doenças, então a parte sanitária do capote é muito boa, excelente. Nós não tivemos problema, mesmo aprendendo como pioneiro, problemas de ordem sanitária, muito pouco, quase nenhum. Isso é dá própria ave, a própria essência da ave.

10) Doutor Roberto, quais são as ações implantadas pela sua empresa para garantir o bem estar na criação de capote?

R Bom, hoje você sabe que essa questão de bem estar animal é fundamental, o clima tem que ser bom, a ventilação, o espaço na gaiola suficiente para ave se movimentar, tudo isso hoje é observado, e na Europa já existem leis muito fortes, onde você não quer comprar aves de alojamento porque é muito condensado onde ocorre o sofrimento do animal. Então, isso é muito importante

quando você proporciona o bem estar animal, nós estamos conscientes disso, principalmente o capote, porque ele ainda é muito bravo. Melhorou muito em relação quando eu entrei para avicultura de capote essa empresa da França tinha 20 anos de estudo de melhoramento genético, hoje já está com 40 – 45 anos de estudos. O dono já faleceu e seus sucessores venderam a empresa a um grupo de avicultores tradicional não só na França, mas no mundo. Existe já um trabalho com melhoramento genético e nesse trabalho com melhoramento genético é muito aplicado o fator estresse tirando as aves de um ambiente estressante, para que cada geração diminua o seu grau de estresse. Você vê que o capote põe o seu ninho o mais distante no mato, até por questões de sobrevivência, cada espécie tem as suas precauções. Então, ela coloca o ninho onde ninguém possa encontrar e se encontrar ela rejeita o ninho, é uma questão de preservação da espécie que cada animal tem.

11) Doutor Roberto, o senhor como empresário está preocupado com a redução da emissão de CO<sub>2</sub>, tendo em vista que o setor agropecuário representa quase 14% da emissão de CO<sub>2</sub> no Brasil o que é o que o senhor teria a falar sobre isso?

R Bom, eu estou até surpreso, pois não sabia desse percentual eu sabia que a pecuária como um todo tem valores muito altos nessa questão do CO<sub>2</sub>. Não tem jeito, porque as galinhas tem que defecar, os animais tem que defecar come e defeca e defecando vai para a atmosfera esses dejetos, se é que posso chamar assim, dejetos gasosos. Então, a tecnologia tem que avançar pra poder o impacto ser menor, eu apoio qualquer medida ambiental que se faça em qualquer setor da economia brasileira e mundial.

12) Doutor Roberto, com relação a sanidade animal e os novos paradigmas da avicultura, como a importação de aves, tendo em vista a sanidade animal com relação ao bem estar animal na avicultura e outras questões, como a sua empresa pretende atuar com relação a esses problemas, tendo em vista que o mercado externo está tendo muitos problemas. No Japão houve um abate muito grande por conta de doença, a França também está tendo alguns problemas como o abate de mais de 3.000 aves, estes fatos vem causando preocupação

mundial, como o senhor vê essas questões e como melhorar a sua produção de capote?

- R Olha, isso tem que ser combatido primeiro com as vacinas preventivas, lógico, toda vacina é preventiva, também com o manejo, o manejo é fundamental e é um setor que pouca gente dá valor, o pessoal se preocupava com a genética, com a ração, mas com o manejo menos, e tem também o bem estar, pois ele dá qualidade de vida, com uma boa qualidade de vida os animais adoecem menos, claro, com menos estresse eles adoecem menos. Então, eu vejo que a ciência está avançando bastante e as doenças na avicultura, tanto em ovo como em frango, é um setor que não pode ter doença, esse realmente é um setor que não pode ter doença. Se tiver doença é um prejuízo imenso. Então, a questão das importações que aí vem doenças que são chamadas de exóticas e que o Brasil não tem. Isso tem que cuidar mesmo, as autoridades sanitária mundiais estão muito rigorosas, e tem que cuidar mesmo, pois isso é alimento, além de alimento é economia, as aves não podem adoecer. Você tratar de uma vaca leiteira, você deu o antibiótico você tem o retorno de volta, com uma ave se ela adoecer espalha rapidamente, pois habitam um espaço muito denso, pouco espaço pra muitos animais, então não pode adoecer se adoecer é muito prejuízo. Então, eu vejo que precisa avançar e o Brasil é muito rígido, é um dos países mais rígidos nessa questão, até porque nós somos o maior produtor de frango do mundo. Qualquer problema na avicultura brasileira repercute calamitosamente na pecuária brasileira, porque aí proíbe o porco, o gado, o leite, até a lavoura os plantadores de soja podem ser prejudicados por uma epidemia que possa acontecer nos plantéis de qualquer animal, não vou dizer só ave. Então eu louvo e apoio, e a nossa empresa tem um rígido controle sanitárias, desde aquelas básicas para entrar no aviário, tem que tomar banho, lavar os pés, tem que pegar roupa nova para ir ao campo, não pode deixar o carro da ração entrar na granja, é todo um controle rígido que tem e que nós temos que cumprir, e cumprir para bem da sociedade e da empresa tem que estar consciente disso, Aliás o empresário ele é empresário porque ele enxerga essas questões muito rapidamente, mais rápido que as outras pessoas, porque mexe no bolso.

- 13) Doutor Roberto, pra gente finalizar você teria um recado para mandar pro setor de avicultura para a criação de capote?

R Bom, é uma ave fácil de criar, apesar dos problemas que tem, pois é um ave estressada por questões de ordens genéticas que daqui a 100 anos vai diminuir, como eu falei, é um carne fantástica, é um animal que adoece menos. Então, o capote tem tudo pra ser a segunda carne de ave mais consumida no Brasil, e aí eu faço um apelo a outras pessoas interessadas nessa carne exótica, vamos dizer assim, e na criação também estimule porque a concorrência é bem vinda, pra quem é quase monopólio como é o caso da nossa empresa pra poder nos acordar pra alguns fatos que a gente esteja dormindo

14) Doutor Roberto, muito obrigado pela entrevista. Entrevista realizada com o empresário senhor Roberto Pessoa.

### **5.1.2 Entrevista com o Dr. Francisco Militão de Sousa, Médico Veterinário**

Inicialmente colocamos a numeração 1 para o entrevistador e 2 para o entrevistado.

1) Doutor Militão, como foi a sua trajetória de veterinário no setor avícola?

R Desde os primeiros anos de formado que eu tive o privilégio de fazer o mestrado no Chile 100% em avicultura, foram três anos muito puxados, muito complexos, só de avicultura. Voltando pro Ceará, comecei a ensinar na nutrição também mas para avicultura, até que foi criada a cadeira de avicultura em que nós fizemos o inverso, ao invés de recebermos veterinários (principalmente de Belo Horizonte) nós com pouco tempo estávamos mandando veterinários do Ceará para o Sul. Tive a oportunidade de fazer outro mestrado na França trabalhando com soja, a soja extrusada foi a primeira tese que eu conheço no mundo sobre extrusão de soja, soja hoje usada obrigatoriamente em todo mundo para ração de alto nível. Depois fiz o doutorado na França também, sobre o uso da soja crua na alimentação de frango de corte e que mostrou a importância da soja extrusada como elemento básico para a ração moderna dessas aves, e finalmente já 10 anos depois eu fiz o meu pós doutoramento em inseminação artificial de aves usando água de coco como diluente. Essa foi minha trajetória e sempre ensinando avicultura na faculdade de veterinária, onde tive a oportunidade de

preparar 100 operários de granja avícola onde eu preparei um grupo muito grande também de especialistas em aves e finalmente preparei um grupo também de mestres em avicultura a última ação minha como ativo da faculdade de veterinária.

2) Dr. Militão, por que trazer o capote da França, porque são animais melhorados na França, trazer aqui pro estado do Ceará? Como foi que surgiu a ideia?

R Bom, quando eu terminei meu doutorado, eu pedi pra visitar algumas granjas da França, e uma das granjas visitadas era uma granja de capotes, do Sr. Galionout que veio conversar comigo e eu dei a temperatura de Fortaleza em torno de 26 °C e ele disse que era o melhor lugar do mundo pra fazer avicultura, tive sorte de que esse senhor já tinha feito melhoramento genético nos capotes em quem capote chegava a 2 quilos em 80 dias, coisa que no Ceará com 4 anos era 1 quilo e 200 gramas então, imediatamente solicitei alguém pra importar essa tecnologia, porém a universidade não quis, Sr. Roberto Pessoa da EMAPE então recebeu e até hoje recebe de 3 em 3 meses aves ou ovos de alto nível avós ou matrizes capotes onde produz em média 15 mil por semana hoje em dia.

3) Dr. Militão qual foi o critério de escolha do país e da linhagem dos capotes?

R Só quem tem capote melhorado é a França até hoje não se tem notícia, a Inglaterra é muito boa em pato, a Escócia também, em alguns países asiáticos, mas capote, que eu tenho notícia até hoje é somente a França através do Sr. Galionout e hoje estão unificadas todas as granjas de capote junto ao Sr. Galionout (que faleceu) e foi feita então isso junto. Então não foi escolha, foi sorte em ter contato com esse senhor, e esse senhor aceitou exportar para o Brasil. Então o Ceará foi o primeiro estado do Brasil a receber capote melhorado, depois da Itália em seguida o Japão, mas o Ceará foi o terceiro a receber essa tecnologia do mundo inteiro e até hoje, passados 40 anos, ainda se mantém de pé essa atividade.

4) Dr. Militão, que adaptações foram necessárias para aclimatar os capotes ao clima do estado do Ceará?

R O capote é de origem africana, a temperatura é formidável, porém a luminosidade é que mais prejudicou então na fase de recria ela recebe no máximo 8 hora de luz



dia, nós temos 11h/luz então nós tivemos que utilizar 4 - 5 horas de escuridão nos galpões, isso foi o que nos deu mais trabalho para adaptar, quanto a ração, a água e a ventilação, foi muito fácil o problema foi somente a iluminação natural do Ceará.

5) Dr. Militão qual a sua visão como Médico Veterinário com relação ao mercado avícola nacional? E com relação a produção e comercialização de capotes?

R Estamos muito bem com relação a parte avícola com capotes, hoje praticamente somos o primeiro exportador mundial de capotes, exportamos para 150 países do mundo, portanto com alta tecnologia, temos a capacidade de aumentar e concorrer pois nós temos soja e milho, que é o básico da alimentação de frango de corte, principalmente quando a soja é extrusada. o capote é mais lento, tem alguém que acha q é remoso, mas é muito procurado pelos nordestinos, eu soube que pelos japoneses também, portanto meu projeto de 40 anos atrás era de 100 mil por mês, e hoje nós não passamos de 50 mês portanto nós estamos atrasados 40 anos em 50 mil por mês, mas o mercado absorve e é pouco conhecido, pouco difundido, e o que mais atrapalha é o preço aéreo para mandar esses capotes, que encarece muito, se não fosse esse frete aéreo tão caro, era possível se ter uma margem, uma ramificação, muito maior do que nós temos atualmente. Hoje temos como máximo cliente o Piauí.

6) Doutor Militão, quais são as tendências com relação ao bem estar animal na avicultura, quais são os pontos positivos e negativos?

R O bem estar animal no Ceará, eu considero a temperatura que não varia tanto, salvo alguns períodos da noite, então tem que ter a cortina para não ter o choque térmico, as vezes também tem alguns problemas com o desconforto quando chove no mês de Outubro que tem o solo quente que geralmente abate a água e dá problema respiratório. Para o conforto nós temos condições de fazer galpões largos e com mais espaçamento dando o máximo de conforto que o animal precisa.

7) Doutor Militão, a sanidade animal desempenha um papel importante na avicultura, como os ovos para incubação de capotes da empresa são importados de outros países e quais são as ações de risco e controle sanitário que foram implantadas,

tendo em visto como o senhor já falou que a importação dessas aves melhoradas vem da França?

R Olha, inicialmente é importado o capote de um dia e o ministério achou melhor importar o ovo, e isso dá um problema muito grande se for uma firma desonesta porque está importando quatro tipos de aves, mas o nosso importador não conhece bem isso, portanto ainda não roubou essa tecnologia porque na verdade vem os quatro tipos de aves que podia ser feito uma nova linhagem cearense, mas a empresa não quis. O ovo vindo é mais fácil de controlar e esse ovo tem que vim de regiões livres, o mês passado houve a queima de quatro mil ovos porque houve a suspeita de um pato doente nessa região e o ministério mandou incinerar esses ovos. É muito forte e muito rígida essa fiscalização e o maior inimigo dessas aves alternativas são os produtores de ovos e do frango de corte, porque eles querem que essas aves de pequena quantidade tenham um controle muito forte, porque se um adoecer, como foi o caso desse pato lá na França, prejudicou toda a exportação.

8) Doutor Militão, hoje, quais são os principais desafios da avicultura na visão do médico veterinário?

R A avicultura precisa ter primeiro a fonte nutricional da ave, nós precisamos ter aves de boa qualidade, boa procedência e sadia e com um patrimônio genético muito bom, porque o Brasil não tem muita pesquisa, portanto em que ser importado. Outra, a qualidade dos alimentos, os alimentos precisam ser adequados as exigências nutricionais e outra é que seja feito um controle sanitário muito forte para que um setor não prejudique o outro, como esse pato prejudicou a avicultura francesa. Então, apesar do capote ser muito resistente as doenças, ele ainda pode ser susceptível a transmissão de certas viroses, portanto o cuidado sanitário é muito importante.

9) Doutor Militão, com relação ainda a questão da sanidade animal, a gente viu que recentemente a união europeia vem matando muitos animais por conta de algumas doenças que estão aparecendo lá, e um dos mercados mais exigentes do mundo que é justamente a união europeia, ele vem dando cada vez mais importância a questão do bem estar animal e a maioria dos países exigem que os fornecedores atendam aos requisitos de produção animal, e para ter uma boa

qualidade de vida é preciso que se respeite três esferas, o bem estar físico, comportamental e psicológico. Como o senhor vê isso no mercado nacional?

R O principal no conforto é eliminar gaiolas dá um espaçamento melhor para os animais, isso é básico. A Suíça não compra ovo de galinha de gaiola, na Europa já era pra ter eliminado todas as gaiolas ou então aumentar o metro quadrado de gaiola pra galinha. Outro é que os animais tenham sido manejados sem violência, com toda a tranquilidade. E depois que seja abatido com dignidade com todo o ritual necessário e que não seja tão molestado antes do abate. Esse é o básico dessas três coisas, espaço, tranquilidade e abate tranquilo e atordoado.

10) E o senhor acha que seria possível aqui no Brasil começar a ser implantado isso?

R Sim, o Brasil já percebeu que tem melhores resultados quando se tem melhor manejo, melhor espaçamento, tem melhor tranquilidade, daí que hoje não temos mais visitas, os alunos não tem mais acesso aos galpões para evitar estresse. As visitas hoje são on-line, através de filmes e fotografias, hoje não é mais permitido que os estudantes e visitantes cheguem aos galpões.

11) Doutor Militão, qual a mensagem que o senhor deixa para os colegas médicos veterinários e graduandos sobre a importância do setor avícola e de seus respectivos mercados de trabalho?

R O estudante de veterinária que queira trabalhar em avicultura tem que ser veterinários que queiram estudar bastante, porque em avicultura é muito complexo, mas principalmente tem que ser preventivo. Depois que um lote de 50 mil adoeceu o prejuízo é grande, então nós temos que estar sempre prevenindo. O veterinário de granja não é médico ele é um zootecnista, que faz a prevenção para evitar que haja transtorno, que haja baixa produção. Você deixar que o animal chegue a coccidiose já perdeu de 10 a 20%, então um negócio tão fácil é que você faça um controle da verminose já a partir dos 3 meses de vida sistematicamente que acontece, porque na hora que a coccidiose chega há inflamação intestinal, reduz a absorção, aumenta a mortalidade, atrasa a produção e tudo em uma doença que é muito fácil de ser controlada, avalie as viroses que devem ser rigorosamente vacinadas.

## 5.2 LOCALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO

O experimento foi realizado na Granja São Raimundo IV, da empresa Nutrimentos Agropastorial S.A. (EMAPE Ovos e Aves), situada no Município de Maracanaú, cujas coordenadas geográficas do município são: Latitude: 3° 52' 42" Sul Longitude: 38° 37' 34" Oeste. O município situa-se na Região Metropolitana de Fortaleza, estando a 24 Km da capital. Possui clima tropical quente semiúmido, precipitação pluviométrica: 1.399,9 mm (média dos últimos 30 anos), com chuvas concentradas de fevereiro a maio. Temperatura máxima (média) registrada no ano de 2014 foi de 29,3°C, já a temperatura mínima registrada foi de 22,1°C neste mesmo ano. No ano de 2015 a temperatura máxima (média) foi de 29,3, e a temperatura mínima (média) foi de 22,2°C.

## 5.3 ARTIGO 1: AVALIAÇÃO DA QUALIDADE ESPERMÁTICA DE CAPOTES (NUMIDA MELEAGRIS) ORIGINÁRIOS DA FRANÇA (IMPORTADOS) E NASCIDOS NO CEARÁ EM GRANJA DE PRODUÇÃO INDUSTRIAL

### 5.3.1 Animais experimentais

Foram utilizados 100 machos de capote de ovos importados da França (Puro de Origem – P.O.) e 100 machos de capote de segunda geração (F2).

A utilização desses animais foi aprovada pelo CEUA segundo o protocolo de número 12783809-0.

### 5.3.2 Manejo alimentar

As aves são alimentadas com ração balanceada para reprodutores, produzidas pela empresa EMAPE na unidade de Tianguá, Ceará. A ração era fornecida diariamente às 07:30 da manhã, neste momento era observado os comedouros, os bebedouros e as aves alojadas no galpão. Os tratadores entravam o mínimo possível nos galpões para não estressarem os animais, chegam a entrar 5 vezes no galpão durante todo o dia. Não era permitida a entrada de pessoas de fora da granja para não haver contaminação dos animais. Todos estes cuidados visam garantir o bem estar dos animais evitando que os mesmos se estressem.

### 5.3.3 Importação dos ovos

Os ovos de capotes puro de origem, foram importados da França da empresa Galor SAS, localizada em Amboise. Os ovos são acondicionados em bandejas próprias para ovos, embalados em caixas de papelão (360 ovos/caixa) e transportados por via aérea. O tempo médio de transporte foi de 24 horas.

**Figura 6 - Caixas contendo ovos importados férteis e sexados**



Fonte: Elaborado pelo autor.

Chegando ao aeroporto de Fortaleza, os ovos foram inspecionados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e os lotes foram liberados e transportados até o incubatório em Maracanaú.

### 5.3.3 Manejo dos ovos e incubação

Chegando à granja os ovos foram novamente inspecionados quanto a trincas, sujidades e coloração; na sequência foram pesados, transferidos para bandejas de plástico e levados para incubadora modelo Casp UG 21HT onde permaneceram por 28 dias em média com temperatura e umidade 37,22°C e 91%

respectivamente. A cada hora um funcionário verifica a umidade e a temperatura registrada no equipamento para que não haja oscilação dos parâmetros estabelecidos e assim não se registre nenhum problema relacionado a incubação dos ovos.

**Figura 7 - Inspeção dos ovos e acondicionamento em badeiras para posterior incubação**



Fonte: Elaborado pelo autor.

Após eclodidos os animais foram avaliados quanto a: presença de má formação (presença de mais de um bico, patas extranumerárias), fuga dos padrões raciais (coloração da plumagem diferente ao desejado pelo padrão racial), presença remanescente do umbigo, peso e tamanho diferente ao observado no lote.

**Figura 8 - Eclosão dos ovos importados e nascimento das aves após incubação**



Fonte: Elaborado pelo autor.

### 5.3.4 Fase de Cria dos machos

Após os animais chegarem do incubatório com um dia de vida, estes são alojados no galpão específico para Cria, primeiramente todo o galpão é fechado para não ter corrente de vento, pois os animais jovens não possuem uma boa termo regulação. São colocados em círculos no centro do galpão, protegidos com folhas de amianto formando um pequeno círculo que é aberto conforme as semanas vão se passando.

**Figura 9 - Chegada dos animais do incubatório com um dia de vida, animais alojados ao abrigo do vento e baixa temperatura**



Fonte: Elaborado pelo autor.

Na primeira semana as temperaturas observadas para os filhotes deve ser de aproximadamente 38°C, nas semanas seguintes esta temperatura pode ser alterada para 34°C, 28°C e 26° correspondendo respectivamente a 2ª, 3ª e 4ª semana. As temperaturas são constantemente monitoradas através de Termômetro Digital Infravermelho com Mira Laser que registra temperatura entre -50° à 380°C.

O fornecimento de água e ração são “*ad libitum*” estando os bebedouros e comedouros ajustados à altura dos animais. A ração é confeccionada pela própria empresa contendo níveis de Energia e Proteína Bruta (PB) calculadas de acordo com a demanda nutricional da ave.

O espaço utilizado para alojamento dos animais é calculado conforme a densidade tendo aproximadamente um espaço de 0,09 m<sup>2</sup> por ave. O substrato contém raspa de madeira que é fornecida sempre que um lote sai da cria.

O manejo sanitário do galpão é realizado conforme estabelecido por normas técnicas vigentes (EMBRAPA, 2006).

Os animais permanecem neste galpão cerca de oito semanas aproximadamente, contudo o tempo pode ser diminuído ou aumentado conforme a necessidade da granja em alojar um novo lote. Em seguida são alojados no galpão de recria.

### **5.3.5 Fase de Recria dos machos**

Após os animais atingirem aproximadamente seis semanas de idade são transferidos para o galpão de recria (imagem 10), permanecendo por mais 22 semanas. Quando atingem aproximadamente 28 semanas de idade é realizada a Sexagem dos animais para que possam ser alojados nas gaiolas destinadas aos machos e as fêmeas.

Os animais são alojados em gaiolas com 70 cm de largura, 50 cm de profundidade e 50 cm de altura. As gaiolas são dispostas em prateleiras de duas fileiras, o galpão possui de 30 metros de comprimento por 10 metros de largura, contendo apenas um lote.

A sexagem deve ser realizada para que os animais sejam acondicionados conforme o sexo, tendo em vista que os machos ficam localizados na parte inferior das gaiolas e as fêmeas na parte superior, outra característica que deve ser



observada é que os machos ficam no centro do galpão para evitar o estresse durante o manejo.

**Figura 10 - Galpão para acondicionamento das aves, ao fundo observamos o galpão para Cria**



Fonte: Elaborado pelo autor.

Nesta fase os animais recebem água e ração “*ad libitum*”, o fornecimento da ração é realizado uma vez ao dia sempre no início da manhã, os tratadores são instruídos a entrarem o mínimo possível no galpão para que as aves não se estressem.

### **5.3.6 Fase de Produção dos machos**

Os animais são criados em gaiolas e alojados (2 a 3 machos/gaiola) as gaiolas possuem 50 cm de largura, 50 cm de profundidade e 50 cm de altura. As gaiolas foram dispostas em prateleiras de duas fileiras em quatro galpões convencionais de 60 metros de comprimento por 10 metros de largura, contendo dois lotes distintos em cada galpão, estes possuem as laterais abertas com grade para que haja uma maior ventilação. Os galpões estão disposto em sentido Leste-Oeste, fazendo com que o sol passe sempre por cima do galpão e não em sua lateral.

A temperatura dentro do galpão sofreu uma variação de 27°C a 40°C conforme temperatura registrado em termômetro digital infravermelho com mira laser

com variação de -50° a 380°C. nos horários de maior incidência de temperatura que compreende das 10 às 15 horas os ventiladores do galpão são acionados para que haja uma redução desta temperatura. Os animais possuíam livre acesso à água e ração.

Para que não houvesse estresse dos animais, não era permitida a entrada de pessoas estranhas nos galpões e os tratadores entravam o mínimo possível para que não haver estresse dos animais.

### **5.3.7 Seleção dos machos para o experimento**

#### **5.3.7.1 Produção de machos P.O**

Quando atingiram a idade de 50 semanas, foi realizada a limpeza da região da cloaca para exposição do falo e condicionamento dos mesmos para posterior coleta. Os animais eram estimulados através de massagem dorso abdominal para exposição do falo, eram submetidos à coleta de sêmen, uma vez por semana, durante duas semanas consecutivas. Foram pré-selecionados para o experimento àqueles que produziram sêmen durante as duas coletas. Destes, foram selecionados aleatoriamente 100 animais para compor o lote P.O.

#### **5.3.7.2 Produção de machos F2**

Dos animais nascidos de ovos importados, provenientes de genética francesa, são realizados cruzamentos aleatórios. Os animais resultantes desses cruzamentos são chamados F2.

Os ovos F2 foram submetidos ao mesmo manejo dos ovos P.O.

### **5.3.8 Colheita do sêmen**

Para a colheita de sêmen, foi efetuada a massagem dorso-abdominal nos machos conforme descrito por Burrow & Quinn (1937). Antes da realização do procedimento, foi realizada assepsia da região da cloaca afim de evitar a contaminação do sêmen. A colheita foi feita utilizando-se cadeira específica para contenção e realização da massagem afim de conseguir o ejaculado do animal.

Após a realização da massagem e exposição do falo, era realizada a colheita do sêmen utilizando-se um tubo com duas borrachas acopladas, uma ficava na boca do tratador e a outra na fossa dorsal do falo do animal, através de uma pressão negativa no tudo, o sêmen era aspirado e o conteúdo depositado no tubo de coleta. Durante o procedimento de colheita o fluido transparente era desprezado e apenas o sêmen era coletado, o material era rapidamente avaliado quanto aos aspectos macroscópicos como o volume, cor, consistência.

### **5.3.9 Avaliação seminal**

Durante o experimento foram realizadas dez coletas, sendo duas por semana durante quatro semanas, realizando um pool de dez machos para avaliação. O sêmen foi coletado em tubos coletor de vidro na cor âmbar.

Após a coleta o sêmen foi transportado do galpão com temperatura média registrada de 37°C para um laboratório de análise localizado na própria granja, distante aproximadamente 10 metros. No laboratório o pool de sêmen foi transferido para tubos de polipropileno tipo Falcon de 15 ml e mantidos em temperatura ambiente (28°C).

### **5.3.10 Parâmetros macroscópicos**

O pool de sêmen foi inicialmente avaliado quanto aos parâmetros macroscópicos: cor (branco, perolizado, amarelado, avermelhado, esverdeado marrom) e volume (observação direta do tubo de coleta milimetrado).

### **5.3.11 Parâmetros microscópicos**

#### **5.3.11.1 Concentração espermática**

Este parâmetro consegue avaliar o número de espermatozoides por ml/sêmen, para determinar estes valores são utilizados o hematocitômetro e também o espectofotômetro (540nm) conforme descrito por CHALLAH *et al.*, (1999). Para avaliação dos espermatozoides estes foram diluídos na proporção de 10 $\mu$  em 4 ml de solução salina formalizada (1%). Este foi homogeneizado e em seguida colocada

na Câmara de Neubauer, foi colocada uma gota em cada compartimento e coberta com lamínula própria, deixou-se decantar em intervalos de dez a quinze minutos para que houvesse a separação dos espermatozoides e contagem destes (SAUVEUR, 1988).

#### 5.3.11.2 Motilidade espermática

Através de uma estimativa subjetiva da viabilidade e qualidade do sêmen, utilizamos microscopia óptica para avaliação deste, afim de evitarmos altas concentrações espermáticas diluímos em alíquotas de 10µl, a avaliação foi realizada seguindo a escala descrita por PETITJEAN *et al.* (1978). O material foi diluído em duas gotas de ACP-108 estudado e levado ao microscópio óptico avaliado através da objetiva com aumento de 400x, quanto a percentagem de espermatozoides móveis.

Quanto à motilidade espermática, o sêmen foi mantido em temperatura ambiente e avaliados nos tempos de 5, 30 e 60 min.

#### 5.3.12 Análise estatística

Foi realizado um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 X 3 sendo duas origens e três diluidores.

Os dados gerados foram analisados usando SAS (SAS INSTITUTE INC, 2002) pacote de software. A significância das diferenças entre as duas origens de galinha d'Angola sobre características do sêmen foi determinada utilizando o teste T de Student e as diferenças estatísticas foram estabelecidos ao nível de  $p < 0,05$ . Os coeficientes de variação das características entre as duas origens também foram calculados.

#### 5.3.13 Resultados e discussão

A crescente demanda por alimentos no mundo faz com que as indústrias produtoras de alimento busquem cada vez mais alternativas para produção de alimento de origem animal, a avicultura desempenha um papel importante. Os

pequenos produtores do continente africanos desempenham um papel importante para a economia local (Micro livestock, 1991).

De acordo com Ojo (2002) a produção de aves oferece um rápido retorno para despesas de investimento em explorações pecuárias. Estes animais possuem uma taxa de conversão alimentar de 2: 1 e produzindo assim uma das melhores fontes de proteínas animais (Orji *et al.*, 1981).

Abdul-Rahman *et al.* (2015), observou as características sexuais entre machos e fêmeas de capotes no continente Africano, sendo possível a sexagem das aves com uma precisão de 94% após a 28ª semana. Observamos que a sexagem é realizada na empresa EMAPE duas vezes, uma com 20 semanas e outra com 28 semanas.

O volume do ejaculado neste trabalho foram de  $1,3 \pm 0,12$  para machos PO e  $1,04 \pm 0,12$  para macho F2-EMAPE, em trabalhos realizados por Rondon *et al.* (2008) observaram o volume individual do ejaculado de capote correspondendo a  $0,05 \pm 0,25$  mL e de  $0,01 \pm 0,2$  mL.

Brillard *et al.* (1981) comparou a produção de espermatozoides em capotes, obtendo concentração espermática variando de  $30 - 64 \times 10^6$  sperm de acordo com a idade variando entre 23 a 55 semanas. Em nosso trabalho observamos uma concentração espermática de  $2,21 \times 10^9$  sperm e  $1,77 \times 10^9$  sperm para os machos PO e F2 respectivamente (Tabela 1).

Rondon *et al.* (2008) realizou trabalho com o capote e obteve uma ejaculado de 20 machos para formar um *pool* de  $2,35 \pm 0,25$  mL, de coloração branco leitoso. A média de espermatozoides/mL por *pool* foi de  $4,88 \pm 0,17 \times 10^9$ . Os valores obtidos para motilidade nos tempos de 0, 2 e 24 horas, são  $94 \pm 0,6$ ,  $88 \pm 0,9$ ,  $74 \pm 3,7$ , respectivamente para a temperatura de 4°C e com temperatura de 15°C foram de  $94 \pm 0,5$ ,  $71 \pm 2,3$ ,  $60 \pm 3b$  respectivamente (Tabela 1).

Quando comparamos os valores obtidos em nosso trabalho observamos que existe uma diferença com relação a motilidade nos tempos de 5, 30 e 60 minutos, tendo em vista os valores observados para P.O. de  $72.800 \pm 2.149$ ,  $60.200 \pm 3.765$ ,  $54.500 \pm 2.915$  e para F2-EMAPE  $59.500 \pm 4.503$ ,  $51.300 \pm 5.375$ ,  $40.600 \pm 5.015$  respectivamente (Tabela 1). Estes valores observados podem ser explicados devido aos animais que foram utilizados. A idade dos animais influenciam as características dos machos como relatado por Baéza *et al.* (2001).

**Tabela 1 - Características quanti-qualitativas do sêmen de capote (numida meleagris)**

Parâmetros	Variedade		Significância
	Macho PO – França	Macho F2 – EMAPE	
	Média ± Desv	Média ± Desv	
<b>Volume</b>	1.300 ± 0.124 <sup>a</sup>	1.040 ± 0.126 <sup>b</sup>	*
<b>Concentração</b>	2.210 ± 0.196 <sup>a</sup>	1.770 ± 0.235 <sup>b</sup>	*
<b>Mot-5</b>	72.800 ± 2.149	59.500 ± 4.503	Ns
<b>Mot-30</b>	60.200 ± 3.765 <sup>a</sup>	51.300 ± 5.375 <sup>b</sup>	*
<b>Mot-60</b>	54.500 ± 2.915 <sup>a</sup>	40.600 ± 5.015 <sup>b</sup>	*

\*  $P \leq 0.05$ ; ns – não significativo (Possui homogeneidade de variância).

Cada Observação corresponde a um Pool com semen de 10 animais.

FR PO (Animais Franceses Puro de Origem); BR F1 (Animais Produzidos no Brasil).

VOL (Volume); CONC (Concentração); MOT\_5 (Motilidade Massal cinco minutos); MOT\_30 (Motilidade Massal 30 minutos); MOT\_60 (Motilidade Massal 60 minutos).

Fonte: Elaborado pelo autor.

#### 5.4 ARTIGO 2: AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE DE FÊMEAS DE CAPOTE (NUMIDA MELEAGRIS) INSEMINADAS ARTIFICIALMENTE, EM UMA GRANJA DE PRODUÇÃO INDUSTRIAL, NO PERÍODO DE 2014 A 2016

##### 5.4.1 Animais experimentais

Foram utilizadas aproximadamente 5.000 fêmeas e 2.000 machos de capote durante o experimento, as fêmeas foram inseminadas artificialmente com o uso do ACP-108, IVP-Galo e IVP-Peru como diluente no período de 2014 a 2016, visando observar a viabilidade do uso de ACP-108 como diluidor alternativo em comparação aos diluidores comerciais. Os animais utilizados foram capotes de procedência francesa (PO) e animais produzidos na própria granja F2-EMAPE. A utilização desses animais foi aprovada pelo CEUA segundo o protocolo de número 12783809-0.

##### 5.4.2 Manejo Alimentar

As aves são alimentadas com ração balanceada para matrizes e reprodutores, produzidas pela empresa EMAPE na unidade de Tianguá, Ceará. A ração era fornecida diariamente às 07:30 da manhã. Os tratadores entravam o mínimo possível nos galpões para não estressarem os animais, chegam a entrar 5 vezes no galpão durante todo o dia.

### **5.4.3 Alojamento dos animais**

Os animais são criados em gaiolas e alojados (2 a 3 animais/gaiola) as gaiolas possuem 50 cm de largura, 50 cm de profundidade e 50 cm de altura. As gaiolas foram dispostas em prateleiras com quatro fileiras por lote, nas fileiras interna próximas do chão estão os machos de cada lote, a nas extremidades e na fileira do centro na parte superior estão alojadas as fêmeas.

Os animais estão dispostos em quatro galpões convencionais de 60 metros de comprimento por 10 metros de largura, contendo dois lotes distintos em cada galpão, estes possuem as laterais abertas com grade para que haja uma maior ventilação. Os galpões estão disposto em sentido Leste-Oeste, fazendo com que o sol passe sempre por cima do galpão e não em sua lateral.

A temperatura dentro do galpão sofreu uma variação de 27°C a 40°C conforme temperatura registrado em termômetro digital infravermelho com mira laser com variação de -50° a 380°C. nos horários de maior incidência de temperatura que compreende das 10 às 15 horas os ventiladores do galpão são acionados para que haja uma redução desta temperatura. Os animais possuíam livre acesso à água e ração.

Para que não houvesse estresse dos animais, não era permitida a entrada de pessoas estranhas nos galpões e os tratadores entravam o mínimo possível para que não haver estresse dos animais.

### **5.4.4 Coleta e avaliação espermática**

O sêmen foi coletado e avaliado segundo o manejo preconizado pela granja (como descrito na Fase 1). Os *pools* de sêmen considerado dentro do padrão foram utilizados para o protocolo de inseminação artificial.

No período de janeiro a dezembro de 2014, 2015 e início de 2016 o sêmen foi diluído em ACP-108 e IVP-Galo;

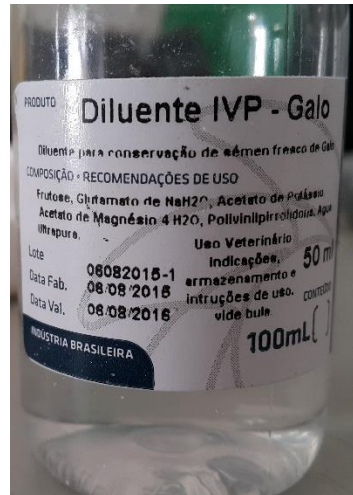
No período de janeiro a dezembro de 2015 e início de 2016 o sêmen foi diluído em IVP-Peru;

### **5.4.5 Meios de preservação seminal**

Foram utilizados os seguintes meios de preservação seminal:

- a) IVP-Galo, pH XXX; XXX mOsm/kg H<sub>2</sub>O, Instruments Médicin Vetèrinaire - IMV, França;

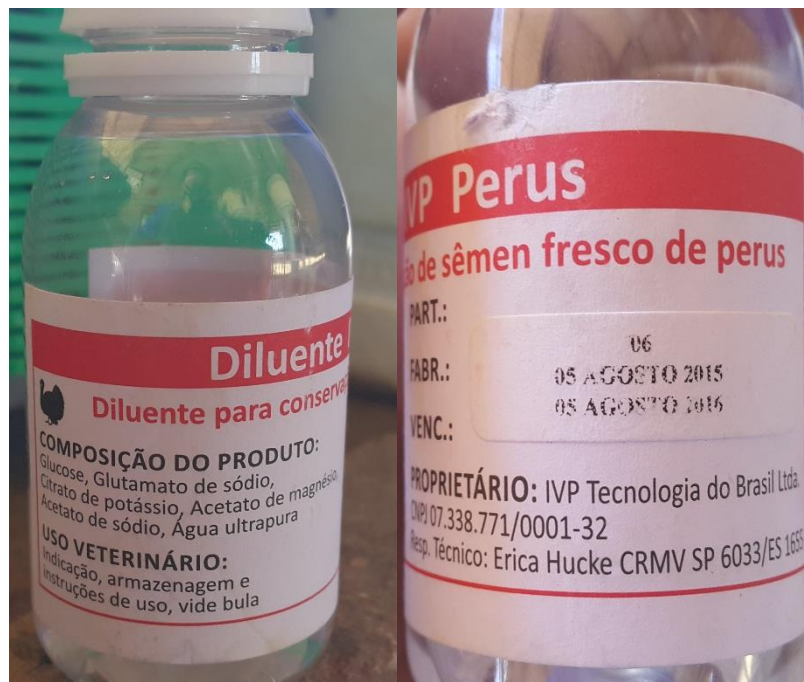
**Figura 11 - Diluente comercial IVP – Galo, importado para o Brasil**



Fonte: Elaborado pelo autor.

- b) IVP-Peru, pH 7,2; 294 mOsm/kg H<sub>2</sub>O, Instruments Médicin Vetèrinaire - IMV, França;

**Figura 12 - Diluente comercial IVP – Peru, importado para o Brasil**

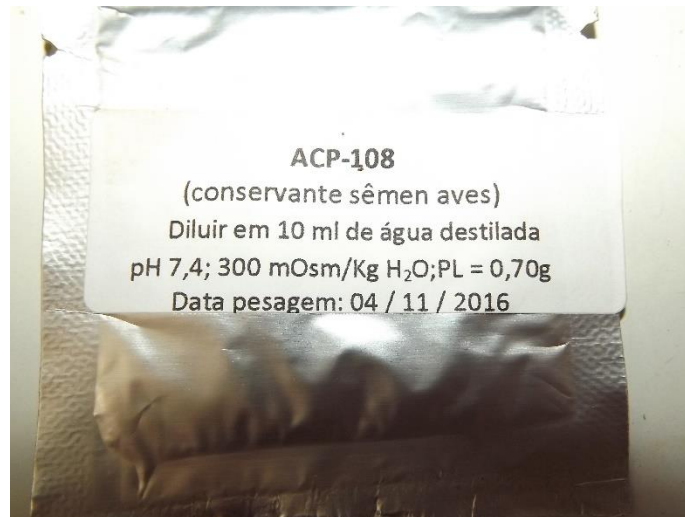


Fonte: Elaborado pelo autor.



- c) ACP-108 (meio de conservação de espermatozoides de capotes à base de água de coco em pó), pH 7,3; 300 mOsm/kg H<sub>2</sub>O, ACP Biotecnologia, Fortaleza, Ceará.

**Figura 13 - Diluente ACP-108 (diluidor alternativo a base de água de coco) fabricado no Ceará - Brasil**



Fonte: Elaborado pelo autor.

#### **5.4.6 Diluição seminal**

Cada *pool* de 1,5 ml de sêmen foi diluído em 1,5 ml de meio de preservação seminal.

#### **5.4.7 Envase do sêmen**

Após diluição, o sêmen foi acondicionado em palhetas francesas tipo galinha (Palheta para aves 0,25 mL ø 4,1 x Comprimento 132 mm; Réf : U105 6925), de 0,25 mL de capacidade recoberto por uma camisa para aves (Réf : U726 6933) e alocada em pistola de inseminação (Metralhadora para inseminação artificial sistema volumétrico tubo médio) específica para aves (Réf : 007163), conforme especificações fornecidas pelo site do fabricante.

#### **5.4.8 Inseminação artificial**

As fêmeas são inseminadas uma vez por semana durante todo o seu período reprodutivo visando a obtenção de ovos férteis.

As fêmeas eram retiradas das gaiolas, apoiadas no comedouro através da sua região ventral, as patas eram pressionadas contra o ventre exercendo assim uma pressão na região abdominal do animal, em seguida havia exposição da cloaca e o interior do orifício vaginal onde o sêmen era depositado cerca de 2-4cm de profundidade dentro do orifício vaginal. Outra forma de realizar a IA, a ave é segura pela mão esquerda sendo colocada contra o peito da pessoa e a parte posterior do animal é voltada para o operador da pistola de inseminação. A pistola era posicionada dentro da cloaca e era alocada uma dose de 0,12 ml de sêmen.

Após a IA as aves são recolocadas nas gaiolas e 3x/dia são coletados os ovos de cada galpão.

#### **5.4.9 Incubação dos ovos**

A colheita dos ovos nos galpões foi feita três vezes por dia, ao final do dia os ovos são fumigados com formol antes de serem estocados, estes são armazenados sob temperatura de 18°C em uma sala sem luminosidade externa por no máximo cinco dias

Após três dias da postura, os ovos são transportados para o incubatório, onde são selecionados, separados por lote e incubados.

Os ovos antes de serem incubados são inspecionados quanto a sujidade, presença de rachaduras ou se estão quebrados, tamanho e uniformidade do lote para incubação, os ovos que não se enquadram nas características desejadas para incubação são descartados.

Após vistoria em todos os ovos são pesados e transferidos para bandejas de plástico própria para acondicionamento de ovos dentro da incubadora (Casp UG 21HT), as bandejas são colocadas dentro de um carinho de transporte e levados de acordo com cada lote para dentro da incubadora, permanecem por 28 dias em média com temperatura e umidade 37,22°C e 91% respectivamente, os dados relacionados a temperatura são registrados em Fahrenheit, f. A cada hora um funcionário verifica a umidade e a temperatura registrada no equipamento para que não haja oscilação dos parâmetros estabelecidos e assim não se registre nenhum problemas relacionado a incubação dos ovos.

Após eclodidos os animais foram avaliados quanto a: presença de má formação (presença de mais de um bico, patas extranumerárias), fuga dos padrões raciais (coloração da plumagem diferente ao desejado pelo padrão racial), presença remanescente do umbigo, peso e tamanho diferente ao observado no lote.

#### **5.4.10 Avaliação da fertilidade**

As características avaliadas foram fertilidade (número de ovos férteis/número total de ovos incubados), eclodibilidade (número de pintos nascidos/número de ovos férteis) e nascimento, popularmente denominado eclosão (número de pintos nascidos/ sobre número total de ovos incubados). segunda durante o nascimento,

A fertilidade das fêmeas inseminadas foi avaliada através dos parâmetros:

- 1) Ovos incubados: o número de ovos que foram incubados constituem um importante índice para avaliação do desempenho dos animais, tendo em vista que números inferiores a 80% de ovos eclodidos constituem uma grande perda econômica para a granja;
- 2) Pintos nascidos = eclodibilidade;
- 3) Pintos bons = o que pode ser vendável;
- 4) Pintos mortos: após a visualização dos ovos não eclodidos, foi verificado se os ovos haviam sido fecundados ou não, caso houvesse fecundação era analisado a idade em que o embrião veio a óbito;
- 5) Pintos refugo: este parâmetro foi registrado tendo em vista características indesejáveis para venda, como o albinismo por exemplo.
- 6) Ovos fechados = com a quebra dos ovos não-nascidos podemos verificar que vieram da granja sem terem sido fecundados, devido a não inseminação da ave.

#### **5.4.11 Análise estatística**

Foi realizado um delineamento inteiramente casualizado tendo o diluidor (ACP-108; IVP-PERU e IVP-GALO) como fonte de variação, neste trabalho foram retirados os outlier's, após as análises de variância foi realizado o teste de

comparação de média (SNK). Também foi feita correlação Pearson para determinar o grau de associação entre as variáveis.

Os dados gerados foram analisados usando SAS (SAS INSTITUTE INC, 2002) pacote de software. A significância das diferenças entre as duas origens de galinha d'Angola sobre características de incubação foi determinada utilizando o teste T de Student e as diferenças estatísticas foram estabelecidos ao nível de  $p < 0,05$ . Os coeficientes de variação das características entre as duas origens também foram calculados.

#### **5.4.12 Resultados e discussão**

Os ovos de capote possuem uma melhor capacidade de armazenamento do que a observado em ovos de galinha, devido a espessura de sua casca. Nos países africanos acredita-se que podem ser utilizados para aumentar o desempenho sexual dos homens (Ikani e Dafwang, 2004).

A taxa de fertilidade dos ovos de capote, bem como o índice de eclosão dos ovos foram pesquisados por Kimata *et al.* (2014) na África. Durante o experimento, os pesquisadores utilizaram animais semi confinados e animais que possuíam contato com aves selvagens. Observou-se que as aves semi domesticadas apresentavam índice de fecundidade dos ovos muito baixos, ao comparar com o outro grupo. Tendo em vista que não havia uma eficiência da cobertura dos machos semi confinados. Os valores obtidos pela inseminação artificial das aves, assegura um maior número de ovos férteis, tendo em vista que o operador insemina ave por ave.

Brah & Sandhu, 1984; Ayorinde 1987; Nwagu 1997, afirmam a importância de incubar os ovos o mais rápido possível, tendo em vista os efeitos deletérios observados ao se incubar muito tempo após a sua produção. A empresa EMAPE incuba toda a sua produção a cada quatro dias.

O peso médio de 25 gramas para pintos nascidos foram observados por Laurenson, (2002) e Dahouda, (2003). O peso médio observado na empresa EMAPE foi de  $32,3 \pm 1,72$ . Ao compararmos os dois grupos PO (França) e F2 (EMAPE), os valores médios encontrados foram de 32,35 e 32,24 gramas respectivamente (Tabela 3).

Em estudos realizados com espécies nativas de capote na África, Ayeni (1980) observou que os animais produzem cerca de 15 a 20 ovos e 40 a 100 ovos em animais melhoras geneticamente (MacCarthy, 1974, Chrappa et al, 1978).

Em produções de pequena escala, o número de ovos por fêmea por temporada de postura pode variar de 50-170 ovos (NWAGU, ALAWA, 1995; BINALI, KANENGONI, 1998), de 70-100 ovos (MOREKI, 2011), ou ainda ter média de 42 ovos por ave (SAINA, 2005; SAINA et al., 2005), mostrando uma amplitude muito grande nesses números.

Em pesquisas mais recentes observou-se que os animais de vida livre produzem em média de 70-80 ovos por desova na África contra 165-170 em países de clima temperado. O período de incubação é de 27 dias, eclodibilidade de 86-88% em países de clima temperado (Le coz Douin, 1992) e 70-75% em Benim (África Ocidental) (Laurenson, 2002).

O clima observado na região Nordeste e o manejo da granja, possibilita uma maior produção diária de ovos de capote, obtendo índices de eclodibilidade entre 79-89%, em média foram obtidos os valores de 78-79% (Tabela 5). A fertilidade média dos ovos garantida pelas empresas, Jean Goubin S.A. e Galor S.A., asseguram que essas aves, manejadas de acordo com recomendações dos seus guias de criação de reprodutores e matrizes, apresentam índices de performance de 88% e a eclosão tem média de 74-77% (GOUBIN, 1988) e 70-75% (GALOR, 1983).

Moreki e Mothei (2013) realizaram um estudo para comparar o peso dos ovos de capote e seus parâmetros reprodutivos: eclosão, pintos mortos, nascimento, ovos limpos. OS trabalhos realizados por Nwagu (1997) identificaram alguns fatores que interferem nas taxas de eclosão de ovos de capote, dentre os fatores relacionados estão a espessura da casca que corresponde a 15% do peso total do ovo, outro fator importante observado é o tamanho do ovo, qualidade da casca e a variação de temperatura observado nos ninhos.

Ao compararmos os valores observados na tabela 2, podemos verificar que o peso dos ovos foi diferente quanto a origem dos animais, havendo uma correlação entre os valores obtidos. Os animais PO possuem ovos mais pesados do que os observados em animais F2-EMAPE com valores de .

Os diluidores seminais não desempenharam efeitos observados com relação ao peso dos ovos e dos pintos nascidos conforme observado na Tabela 4.

Os diluidores não apresentaram diferença estatística para os valores de ovos recebidos, ovos incubados, pintos bons, pintos refugos e ovos fechados, contudo os valores observados para pintos mortos diferiram estatisticamente. O ACP-108® obteve resultados semelhante ao comparados com o IVP – GALO e IVP – PERU, contudo o IVP – Peru obteve resultado melhor do que o observado em IVP – GALO, tendo em vista um número menor de pintos mortos observados durante o experimento (Tabela 5).

**Tabela 2 - Correlação peso do ovo incubado e peso do pinto ao nascer de (Numida meleagris), utilizando como referência a origem dos animais**

ORIGEM	VARIÁVEL	N	MÉDIA
BR_F2	PINTO	355	32,36 ± 17,27
	OVO	355	48,83 <sup>b</sup> ± 29,60
FR_PO	PINTO	488	32,25 ± 17,16
	OVO	492	49,33 <sup>a</sup> ± 28,66

Correlação entre peso do Pinto e Peso do Ovo, foi de 0,30 (30%)  $p < 0,01$  (altamente significativa).  
Fonte: Elaborado pelo autor.

**Tabela 3 - Peso dos ovos incubados e dos pintos de capote (numida meleagris) no momento do nascimento, análise realizada de 2014 a 2016. Valores em g (gramas)**

	Peso	
	Ovo (g)	Pinto (g)
<b>Média ± Desv</b>	49.12 ± 2.91	32.30 ± 1.72
<b>Total</b>	847	843

Fonte: Elaborado pelo autor.

**Tabela 4 - Efeito do diluidor no peso do ovo incubado e do pinto no momento do nascimento, análise realizada de 2014 a 2016. Valores em g (gramas)**

DILUIDOR	Variável	N	Média
ACP	PINTO	415	32,34 ± 17,19
	OVO	416	49,00 ± 28,34
IVP – PERU	PINTO	150	32,31 ± 18,46
	OVO	152	49,05 ± 27,81
IVP – GALO	PINTO	278	32,22 ± 16,54
	OVO	279	49,34 ± 30,96

Fonte: Elaborado pelo autor.

**Tabela 5 - Fertilidade de fêmeas de capote (*Numida meleagris*) inseminadas com ACP-108®, diluidor IVP - galo (diluidor francês) e IVP – peru de 2014 a 2016 na granja Nutrisa S/A em Mucunã município de Maracanaú**

	ACP® - 108 (N = 121)			IVP – PERU (N = 43)			IVP - GALO (N = 64)		
	Média	Dev (±)	CV	Média	Dev (±)	CV	Média	Dev (±)	CV
<b>Ovos Recebidos</b>	6383,75	1805,93	28,290	6547,64	2302,56	35,166	6407,00	1634,18	25,506
<b>Ovos Incubados</b>	6239,74	1757,14	28,160	6411,26	2299,49	35,866	6260,53	1591,18	25,416
<b>Pintos Nascidos</b>	4894,24 <sup>a</sup>	1203,76	24,595	5047,21 <sup>a</sup>	1501,07	29,740	4975,13 <sup>a</sup>	1276,57	25,659
<b>Pintos Bons</b>	4772,65	1193,63	25,010	4826,34	1251,91	25,939	4848,59	1238,75	25,549
<b>Pintos Mortos</b>	10,686 <sup>ab</sup>	5,215	48,796	10,767 <sup>b</sup>	7,306	67,850	12,825 <sup>a</sup>	5,904	46,033
<b>Pinto Refugo</b>	91,765	42,875	46,723	87,256	40,846	46,812	104,323	46,970	45,024
<b>Ovos Fechados</b>	1243,18	382,142	30,739	1116,22	307,654	27,562	1262,21	388,987	30,818

Obs.: Coeficiente de variação considerado normal abaixo de 30

Fonte: Elaborado pelo autor.

## 6 CONCLUSÕES

O presente estudo demonstrou que a aclimatação das aves importadas da Europa (França) e aclimatadas na região nordeste do Brasil proporciona uma boa produção e reprodução.

Ao compararmos as características quanti-qualitativas do sêmen de capote (*Numida meleagris*) PO (França) e os F2 (Produzidos na EMAPE) verificou-se neste estudo um efeito significativo ( $P < 0,05$ ) sobre os índices relacionados ao volume, concentração e motilidade nos tempos de 30' e 60', contudo não houve significância no tempo de 5'.

Quando comparamos as duas origens PO (França) e os F2 (Produzidos na EMAPE) a correlação entre peso do Pinto e Peso do Ovo, foi de 0,30 (30%)  $p < 0,01$  (altamente significativa).

Os índices zootécnicos observados nos animais importados PO (França) foram melhores do que os animais produzidos na empresa. Havendo assim uma necessidade de uma melhoria na produção dos animais F2 (EMAPE).

Ao compararmos o diluidor alternativo com os diluidores comerciais, este demonstrou uma boa eficiência. Sendo uma importante ferramenta na IA de capotes.

Os dados obtidos no presente trabalho serviram para que os administradores da granja optassem pelo uso apenas do diluidor alternativo (ACP-108), tendo em vista o seu custo benefício e os resultados apresentados.



## REFERÊNCIAS

- ABDUL-RAHMAN, I. I.; AWUMBILA, B.; JEFFCOATE, I. A.; ROBINSON, J. E.; OBESE, F. Y. Sexing in guinea fowls (*Numida meleagris*). **Poultry Science**, [S.l.], v.94, p.311–318, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.3382/ps/peu067>>. Acesso em: 27 out. 2016.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. **Relatório Anual 2015**. Brasília: ABPA, 2015. <<http://abpa-br.com.br/files/publicacoes/c59411a243d6dab1da8e605be58348ac.pdf>> Acesso em: 22 jul. 2016.
- AVEBASE. **The Word Bird database**, 2016. Disponível em: <<https://avibase.bsc-eoc.org/avibase.jsp?pg=home&lang=PT>> Acesso em: 22 jul. 2016.
- AYENI, J. S. O.; AND OYEDIPE, F. P. A. Protein abundance through guinea fowl production. Paper presented at National Conf. On “farm food deficiency to food sufficiency, River State University of Science and Technology, **Port Harcourt.**, [S.l.:s.n.], 1981.
- AYENI, J.S.O. Home range size, breeding behaviour, and activities of helmet guineafowl *Numida Meleagris* in Nigeria. **M alimbus**, [S.l.], v.5, n.3, p.7-43, 1983
- AYENI, J.S.O. **The biology and utilization of the helmet guineafowl numida meleagris galeata pallas in nigeria**. Nigeria: PhD thesis, University of Ibadan, 1980.
- AYORINDE, K. L. **The spice of life**: the seventy-first inaugural lecture, thursday, 11th march. Nigeria: University of Ilorin, 2004. 58p.
- \_\_\_\_\_. Effect of holding room, storage position and duration on hatchability of guinea fowl eggs. **Tropical Agriculture**, [S.l.], v.64, p.188-190, 1987.
- BAÉZA, E.; JUIN H.; REBOURS G.; CONSTANTIN P.; MARCHE, G.; LETERRIER C. Effect of genotype, sex and rearing temperature on carcass and meat quality of guinea fowl. **Br Poultry, Sci**, [S.l.], v.42, p.470-476, 2001.
- BAKST, M. R.; WISAHRT, G.; BRILLARD, J. P. Oviductal sperm selection, transport and storage in poultry. **Poultry Science Review**, Amsterdam, v.5, p.117-143, 1994.
- BARRAGÁN, J. A. H. **Criopreservación y evaluación fisiológica e reproductiva de espermatozoides de tres especies de aves**. 2005. 82 f. Tesis (Doctoral en Ciencias Biológicas) - Universidad Autónoma Metropolitana, Mexico, 2005.
- BINALI, W.; KANENGONI, E. **Guinea fowl production**: a training manual produced for the use by Farmers and rural development agents. Harare, ZIMBABWE: Agritex. 1998. 35p.
- BRAH, G. S.; SANDHU, J. S. Pre-incubation storage effects on guinea fowl eggs at tropical temperatures. **Tropical Agriculture**, [S.l.], p.61, p.35–36, 1984.

BRILLARD, J. P. Biotechnologies of reproduction in poultry: dreams and reality. In: WOLRD POULTRY SCIENCE ASSOCIATION SCIENTIFIC DAY. **Pretoria, South Africa: proceedings Pretoria**. Africa: WPSA, 2006.

BRILLARD, J. P.; REVIERS, M. D. E. Testis development and daily sperm output in guinea-fowl raised under constant daily photoperiods. **Reproduction Nutrition D'éveloppement**, [S.l.], v.21, p.1105-1112, 1981. Disponível em: <hal-00897928>. Acesso em: 21 jul. 2016.

BURROWS, W. H.; QUINN, J. P. A method of obtaining spermatozoa from the domestic fowl. **Poultry Science**, [S.l.], v.14, n.4, p.251-254, 1935. Disponível em: <<https://doi.org/10.3382/ps.0140251>>. Acesso em: 11 jul. 2016

BURROWS, W. H.; QUINN, J. P. The collection of spermatozoa from the domestic fowl and turkey. **Poultry Science**, [S.l.], v.26, p.19-24, 1937.

BURROWS, W. H., QUINN, J. P. The collection of spermatozoa from the domestic fowl and turkey. **Poultry Science**, [S.l.], v.16, n.1, p.19-24, 1937.

CHALAH, T., F. SEIGNEURIN, E. BLESBOIS, AND J. P. BRILLARD. In vitro comparison of fowl sperm viability in ejaculates frozen by three different techniques and relationship with subsequent fertility in vivo. **Cryobiology**, [S.l.], v.39, p.185-191, 1999.

CHRISTENSEN, V. L. Diluents, dilution, and storage of poultry semen for six hours. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON THE ARTIFICIAL INSEMINATION OF POULTRY, 1, 1995, Savoy, IL. Proceedings Savoy, IL. **Anais...** Savoy, IL: Poultry Science Association, 1995. p.90-106.

CHRYSOSTOME, C. Possibilités et problèmes liés à l'élevage de la pintade en milieu villageois. Production avicole villageois en Afrique. **International workshop, Rabat**, [S.l.], p.8-12, fev. 2000.

DAHOUDA, M.; TOLEBA, S. S.; YOUSAO, A. K. I.; KOGUI, S. B.; ABOUBAKARI, S. Y.; AND, HORNICK, J. L. Guinea fowl rearing constraints and flock composition under traditional management in Borgou Department, Benin. **Family Poultry**, [S.l.], v.17, p.3-17, 2007.

DAHOUDA, M. **Elevage de la pintade locale dans le département du Borgou: comparaison des caractéristiques de production en station et en milieu rural** (Mémoire de DEA). Liège, Bélgica: Université de Liège, 2003.

DEHOUX J. P.; BULDGEN, A.; DACHET, A.; ET DIENG, P. Influence de la saison et de la concentration énergétique de l'aliment sur les performances de croissance de pintadeaux en région tropicale. **Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux**, [S.l.], v.50, p.303-308. 1997.

DONOGHUE, A. M.; WISHART, G. J. Storage of poultry semen. **Animal Reproduction Science**, [S.l.], v.62, p.213-232, 2000.

DOUARD, V.; D. HERMIER, M.; MAGISTRINI, AND E.; BLESBOIS. Reproductive period affects lipid composition and quality of fresh and stored spermatozoa in turkeys. **Theriogenology**, [S.l.], v.59, p.753–764, 2003.

EMAPE. **Etches RJ**: reproduction in poultry. Cambridge, UK: CAB International, 1996. Disponível em: <<http://emape.com.br>> Acessado em: 10 jul. 2016.

ETCHES, R.J. The male. Chapter 8. In: **Reproduction in Poultry**. Cambridge: University Press, Oxon U. K. 1996. p.208-233.

GALOR, F. **La pintade française**: technique d'exploitation des reproducteurs Galor.. [S.l.]: Edition Galor France, 1983. p.16.

GALOR. **Programme d'élevage de pintades chair**. Paris: Galorfrance, 1990. 21p.

HAFEZ, E. S. E.; HAFEZ, B. **Reprodução animal**. 7.ed. Barueri: Manole, 2004.

IKANI, E.I.; AND I.I.; DAFWANG. The production of guinea fowl in Nigeria. **Extension Bulletin**, Zaria, Nigeria, n.207, 2015. Disponível em: <<http://www.naerls.gov.ng/extmat/bulletins/Guineafowl.pdf>>. Acesso em: 23 maio 2016.

JOHNSON, A. L. Reproduction in the male. In: STURKIE, P. D. (Ed). **Avian physiology**. 4.ed. New ork: Springer-Verlag, 1986. p.432-451.

KIMATA, D. M.; MWANGI, R. W.; MATHIU, P. M. Confinement lowers fertility rate of helmeted guinea fowl (*Numida meleagris*) egg. **Zoological Society of Southern Africa. African Zoology**, [S.l.], v.49, n.1, p.153-156, 2014.

KING'ORI, A.M., "Review of the factors that influence egg fertility and hatchability in poultry". **International Journal of Poultry Science**, [S.l.], v.10, n.6, p.483-492, 2011.

KIRBY, J. D.; FROMAN, D. P. Reproduction in male birds. Chapter 23. In:\_\_\_\_\_. **Sturkie's avian physiology**. Ed. G. Causey Whitton. 2000. p.597-615.

KUSINA, N. T.; SAINA, H.; KUSINA, J. F. And Lebel S An insight into guinea fowl rearing practices and productivity by guinea fowl keepers in Zimbabwe. **African Journal of Agricultural Research**, [S.l.], v.7, p.3621-3625, 2012.

LAKE, P. E. The history and future of the cryopreservation of avian germ plasm. **Poult. Sci.**, [S.l.], v.65, p.1-15, 1986.

LAURENSEN, P. **Détermination des paramètres zootechniques de la pintade locale dans la région du Borgou (mémoire d'Ingénieur)**. Gembloux: Faculté des Sciences Agronomiques de Gembloux, 2002. 81p.

LE COZ DOUIN J. **L'élevage de la pintade**. Maison Alfort: Edition Point Vétérinaire: 1992. 252p.

LEESON, S.; SUMMERS, J. D. **Broiler breeder production**. Guelph: University Books, 2000.

LOPES, I. R. V.; FUENTES, M. de F. F.; SOUSA, F. M. de; ESPÍNDOLA, G. B.; NETO, L. V.; Estudo de diferentes níveis de energia e proteína da dieta inicial no desempenho de capotes (*Numida meleagris*) de corte. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v.31, n.2, p 83-87, fev. 1996.

MICRO LIVESTOCK. **Little known small animals with promising economic future** **Board on Science and Technology for International Development**. Washington, DC: National Academy Press, 1991.

MOREKI, J. C.; MOTHEI, K. M. Effect of EGG size on hatchability of guinea fowl keets. **International Journal of Innovative Research in Science**, [S.I.], v.2, n.10, oct. 2013.

MOREKI, J. C.; MOTHEI, K. M.; EFFECT OF EGG SIZE ON HATCHABILITY OF GUINEA FOWL KEETS. **International Journal of Innovative Research in Science**. [S.I.], v.2, n.10, Octo, 2013.

MOREKI, J.C. **Guinea fowl production**. Guinea: Global, 2016. Disponível em: <<http://www.gov.bw/Global/MOA/Guinea%20Fowl%20Production.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2016.

MOREKI, J. C. Guinea Fowl Production: reach publishers. **Wandsbeck**, South Africa, v.3631, p.7-31, 2009.

NUNES, J. F.; SALGUEIRO, C. C. M. Biotécnicas da reprodução animal: caprinos e ovinos. In: SBPC, 57., 2005. Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBPC, 2005.

NWAGU, B. I. "Factors affecting fertility and hatchability of guinea fowl eggs in Nigeria". **World's Poultry Science Journal**, [S.I.], v.7, n.53, p.279-286, 1997.

NWAGU, B. I.; ALAWA, C.B.I. Guinea fowl Production In Nigeria. Poultry research programme, National Animal Production Research Institute. **World Poultry Science Journal**, [S.I.], v.51, p.260-270, 1995.

OJO, S. O. **Analysis of risk factors in commercial poultry production in osun state**. Nigeria: Proceedings of the Nigerian society for Animal production, 2002.

ORJI, B. I. C.; IGBODI, P.J.; OYEKE. The Effect of Pre-Incubation Storage Embryonic growth of rate mortality, hatch ability and total incubation Period of fowl egg. **Nigerian J. Agriculture Science**, [S.I.], v.3, n.174, p.99-103, 1981.

PETITJEAN, M. J.; GUILOT, P.; RICARD, F. H. Motilité du sperm des coqs et fertilité des tropeaux dans une souche de poules Wyandotte à crête rosacée. In: CONGRESSO MUNDIAL DE AVICULTURA, 16, 1978. Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro : COMBRASUL, 1978.

QUINN, J.; BURROWS, H., Artificial insemination of fowls. **Journal. Hered.**, [S.l.], v.27, p. 31–37, 1936.

REDDY, K. V.; DAS, M.; DAS, S. K. Filtration resistances in non-thermal sterilization of green coconut water. **Journal of Food Engineering.**, [S.l.], n.69, p.381-385, 2005.

REDDY, R. P. Artificial Insemination of broilers: economic and management implications. In: BAKST, M.R.; WISHART, G.J. (Eds.). In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON THE ARTIFICIAL INSEMINATION OF POULTRY. 1., 1995. Savoy, **Anais...** Savoy: Poultry Science Association, 1995.

RONDON R. M. M.; RONDON F. C. M.; NUNES, J. F.; ALENCAR, A. A., Sousa F. M. de, Carvalho M. A. M. Uso da água de coco em pó (ACP®) em diferentes temperaturas como diluente de espermatozoides de capote (*Numida meleagris*). **Rev Bras Saúde Prod Nac**, v.9, p.848-854, 2008.

RUTZ, F.; ANCIUTI, M. A.; XAVIER, E. G.; ROLL, V. F. B.; ROSSI, P. Avanços na fisiologia e desempenho reprodutivo de aves domésticas. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.31, n.3, p.307-317, 2007.

RUTZ, F.; ANCIUTI, M. A.; XAVIER, E. G.; ROLL, V. F. B.; ROSSI, P. Avanços na fisiologia e desempenho reprodutivo de aves domésticas. **Revista Brasileira Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.31, n. 3, p. 307-317, 2007.

SAINA, H. Guinea fowl, *Numidia meleagris*, production under smallholder farmer management in guruve district, Zimbabwe. 2005. **Department of Animal Science, Faculty of Agriculture**, University of Zimbabwe, 2005.

SAINA, H.; KUSINA, N.T.; KUSINA, J.F.; BHEBHE, E.; LEBEL, S. Guinea fowl production by indigenous farmers in Zimbabwe. **Livestock Research for Rural Development**, [S.l.], v.17, n.9, 2005.

SAS. **The statistical analyzer, systems for windows versão 8.** [S.l.]: Institute INC, 2002.

SAUVEUR, B. Appareil génital masculin et production de spermatozoïdes. In: \_\_\_\_\_. **La reproduction des volailles et production d'œufs.** Paris, France: INRA, 1992. p.191-237.

\_\_\_\_\_. Appareil génital masculin et production de spermatozoïdes. In: \_\_\_\_\_. **La reproduction des volailles et production d'œufs.** Paris, France: INRA, 1992. p.191-237.

\_\_\_\_\_. **La reproduction des volailles et production d'œufs.** INRA, Paris, France: 1992. 350p.

SEIGNEURIN, F.; BLESBOIS, E. The first method of cryopreservation of guinea fowl semen. **Journées de la Recherche Avicole**, [S.l.], v.23, n.1–2, 2005. Disponível em: <<http://www.animalscience.com/uploads/additionalFiles/wpsa.htm>>. Acesso em: 15 ago. 2016.

SEXTON, T. J. A new poultry semen extender 1. Effect of a extension on the fertility of chicken semen. **Poultry Science**, [S.l.], v.56, p.1443-1446, 1977.

SEXTON, T. J. Preservation of poultry semena review. In: H. W. Hawk (ed.). Animal reproduction. **Beltsville Symposia in Agricultural Research**, [S.l.], n.3, p.159–170,

SICK, H. **Ornitologia brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.

SILVA, F.; AZEVEDO, A. S.; C. A. V. **Assistat**: versão 7.6 beta 2011. Disponível em: <<http://www.assistat.com>>. Acesso em: 20 mar. 2016.

SPÍNOLA, R. Consumo de galinha d'angola deve ser popularizado. **O Estado de S. Paulo**. NET ESTADO, jun.1997.

STATISTIX®. **Statistix® 8 analytical software**: user's manual. Tallahassee, FL: [s.n.], 2003. 396p.