

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

UNIDADE ACADÊMICA DE GARANHUNS

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECIA

**RELATÓRIO DO ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO
OBRIGATÓRIO**

FATORES QUE INFLUENCIAM NA INCUBAÇÃO

Autora: SANDY EMANUELLA CORDEIRO DA SILVA LEITE

Orientadora: PROF^a. DR^a. DENISE FONTANA FIGUEIREDO LIMA

GARANHUNS – PE

2019

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIDADE ACADÊMICA GARANHUS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**RELATÓRIO DO ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO
OBRIGATÓRIO**

FATORES QUE INFLUENCIAM NA INCUBAÇÃO

Relatório apresentado à Comissão de Estágios do Curso de Zootecnia da UFRPE/UAG como parte dos requisitos do Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO).

Área de conhecimento: Avicultura

Orientadora e Supervisora: Denise
Fontana Figueiredo Lima
Prof^ª. Dr^ª.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

SANDY EMANUELLA CORDEIRO DA SILVA LEITE

Relatório de estágio supervisionado obrigatório submetido ao Curso de Zootecnia como
requisito parcial para obtenção do grau de Bacharelado em Zootecnia

Aprovado em: 19/12/2019

EXAMINADORES

Prof^ª. Dr^ª: Denise Fontana Figueiredo Lima
Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica de Garanhuns

Prof^ª. Safira Valença Bispo
Universidade Federal Rural Pernambuco – Unidade Acadêmica de Garanhuns

Claudineide Florencio da Silva
Zootecnista-Mestranda em nutrição de ruminantes

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

L533f LEITE, SANDY EMANUELLA
OS FATORES QUE INFLUENCIAM NA INCUBAÇÃO / SANDY EMANUELLA LEITE. - 2019.
45 f. : il.

Orientador: Prof^º. Dr^º. Denise Fontana Figueiredo Lima.
Inclui referências.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em Zootecnia, Garanhuns, 2019.

1. MANEJO DE INCUBAÇÃO. 2. ECLODIBILIDADE. 3. FATORES AMBIENTAIS. 4. BIOSSEGURANÇA. I. Lima, Prof^º. Dr^º. Denise Fontana Figueiredo, orient. II. Título

CDD 636

DEDICO....

A Deus que nos criou e foi criativo nesta missão. Seu fôlego de vida me sustenta, me dá força, coragem e sabedoria para viver a cada dia. Em segundo, à minha família que sempre esteve ao meu lado em todos os momentos, Maria Isis que é o presente que Deus me deu.

“Tens dias que o abraço da professora ensina mais que qualquer conteúdo e salva o dia do aluno”.

Dani Rocha.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pai que me deu forças, coragem e energia para continuar essa longa caminhada e concluir todo esse trabalho.

Aos meus pais, minha avó, minhas irmãs que sempre me apoiaram incondicionalmente, incentivaram, ajudaram com palavras de incentivo e força, quando eu achava que não iria mais conseguir.

A minha sobrinha Maria Isis, um presente de Deus na minha vida, que foi e é o motivo maior, a força maior que Deus poderia me dá para continuar neste curso. Minha maior motivação, que todas as vezes que eu chegava em casa, e olhava para rostinho dela, me dava energia para volta e seguir até aqui nesta reta final.

Agradeço a todos os professores pela força e compreensão, em especial a minha orientadora Prof^a. Denise, por me orientar e me ajudar durante todo meu estágio. As professoras Safira Bispo e Geane, pelo carinho, compreensão e pela força.

Aos meus colegas de turma por tudo.!!!

LEITE, SANDY EMANUELLA CORDEIRO DA SILVA. **FATORES QUE INFLUENCIAM NA INCUBAÇÃO** 41 F, 2019 UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO – UFRPE/ UNIDADE ACADEMICA DE GARANHUNS- UAG – CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA.

RESUMO

O manejo de incubatório nas últimas décadas vêm se desenvolvendo tecnologicamente dentro do setor avícola. Objetivou-se com este trabalho abordar as principais etapas do manejo de ovos férteis. Sendo uma das mais importantes atividades do setor avícola, o que vai determinar o desempenho e a qualidade dos pintos de um dia, o que possibilita resultados positivos dentro do setor. Sendo que a qualidade do pinto está diretamente proporcional com a qualidade do ovo que vai ser incubado. Onde é primordial que haja tanto na granja quanto no incubatório as condições adequadas de biossegurança que visa à sanidade dos ovos. Para realização deste trabalho foram incubados 36 ovos capoeira e 60 ovos de galinhas linhagem Cobb, ocorrendo uma eclodibilidade de 13 pintainhas provenientes dos ovos de capoeira e 41 da linhagem Cobb.

Palavras- chaves: Manejo de incubação. Eclodibilidade. Fatores ambientais. Biossegurança.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Desenvolvimento do embrião de acordo com os dias de incubação.	18
-------------------------------------------------------------------------------	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Entrada do prédio, onde está localizada a sala de incubação.....	14
Figura 2: Desenvolvimento embrionário.....	17
Figura 3: Principais fatores que influênciam no desenvolvimento do embrião. (Adaptado de Van Brecht et al., 2001).....	24
Figura 4: Esquema mostrando os efeitos da temperatura de incubação sobre o desenvolvimento do embrião (Adaptado de Al-Thani e Simkiss, 1992).....	25
Figura 5: Representação esquemática do fluxo e circulação cardiovascular e o metabolismo respiratório do embrião (BARBOSA, 2011).....	27
Figura 6: Esquema de desenvolvimento do embrião (A e B).....	29
Figura 7: Ovos que foram incubados.	31
Figura 8: Pesagens dos ovos incubáveis.	32
Figura 9: Ovos na incubadora 1 (A) ovos de capoeiras. Incubadora 2 (B), ovos de linhagem Cobb. Incubadora 3 (C), ovos de capoeira e ovo linhagem Cobb. Fonte: Arquivo pessoal, 2019.	33
Figura 10: Ovos no oitavo dia de incubação, sendo acondicionados no ovoscópio (A). Ovo no ovoscópio, com possível embrião (B); Ovo claro, indicando ausência de desenvolvimento embrionário (C); Ovo trincado, retirado da incubadora, pois estava contaminado (D). Fonte: Arquivo Pessoal, 2019.	34
Figura 11: Ovos com saquinhos dentro das incubadoras (A e B); Ovo com 18 dias e dentro do saquinho (C); Pintinho após nascimento dentro do saquinho (D).....	35
Figura 12: Pintinhos após o nascimento sendo pesado.	36

Sumário

1. INTRODUÇÃO	12
CAPÍTULO I – LOCAL DE ESTÁGIO	14
I. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	14
2. REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 OVO	15
2.2 DESENVOLVIMENTO DO EMBRIÃO	16
2.3 FISIOLOGIA DO EMBRIÃO	18
2.4 PRINCIPAIS DOENÇAS TRANSMITIDAS DAS AVES PARA OS OVOS.....	19
2.4.1 Salmonelose Aviária	19
2.4.2 Pulatorose e Tifo	19
2.4.3 Paratifóides.....	20
3. MANEJO DE INCUBATÓRIO	22
3.1. INCUBATÓRIO INDUSTRIAL	22
3.1.1 Tipos de Incubadoras	22
3.1.2 Funcionamento adequado da máquina incubadora	23
3.2. FATORES QUE AFETAM A INCUBAÇÃO DOS OVOS	23
3.2.1 Temperatura	24
3.2.2 Umidade relativa do ar	25
3.2.3 Viragem dos ovos.....	26
3.2.4 Ventilação	26
3.3 EMBRIODIAGNÓSTICO.....	28
4. BIOSSEGURANÇA DE INCUBATÓRIO.....	30
5. RELATÓRIO DE ESTÁGIO.....	31
CONCLUSÃO	37
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38

1. INTRODUÇÃO

A indústria avícola, diante de um mercado globalizado e das exigências cada vez maiores quanto à qualidade e segurança dos produtos, foi alvo grande avanço nos últimos anos, principalmente, em termos de competitividade e inovações tecnológicas. O Brasil é um dos países que tem uma avicultura comercial muito abrangente, com direcionamento principalmente na incubação de ovos para produção de pintos de um dia, que darão origem aos frangos de corte. Há necessidade de melhorias desta produção em relação à crescente busca por alimentos, que é mundial, e para minimizar as perdas dentro dos incubatórios.

Dados divulgados pelo IBGE (2018) mostram que no primeiro trimestre de 2018 o Brasil produziu cerca de 2,059 bilhões de ovos para incubação, o que corresponde a 20% da produção total, que é de 10,161 bilhões de ovos de galinha. Ao comparar os anos de 2017 e 2018, nota-se que ocorreu crescimento de 4,7%, mas não chegando a superar o ano de 2016, ficando 1,7% abaixo do registrado. Considerando o número de ovos férteis que foram destinados para incubação e as informações de produção do próprio setor avícola, cerca de 92% dos ovos produzidos para incubação foram destinados a pintos de corte (1,560 bilhões de cabeças) e cerca de 8% foram para setor de postura e matrizes (de corte e postura) (OvoSite, 2019).

A produção de ovos possui duas finalidades, a incubação, que tem por objetivo a reprodução das aves de postura e corte; e o consumo, direto ou indireto. Independentemente da finalidade, há estímulo significativo de grandes setores, principalmente de infraestrutura e equipamentos direcionados para o sistema de criação (MARTINS, 2002; CARNEIRO, 2012).

No segundo trimestre de 2019, a produção de ovos cresceu 7,2%, em comparação com o mesmo período de 2018, cerca de 942,45 milhões de dúzia de ovos foram produzidos, de acordo com o IBGE, apontando um crescimento de 1,9% na produção. A produção nacional foi cerca de 62,91 milhões de dúzia de ovos a mais que 2018; este incremento se deu por 22 das 26 Unidades Federativas com granjas. Os maiores aumentos foram em São Paulo (+18,05 milhões de dúzias), Ceará (+9,12 milhões de dúzias), Minas Gerais (+7,70 milhões de dúzias), Paraná (+7,59 milhões de dúzias) e Espírito Santo (+7,35 milhões de dúzias). O maior produtor de ovos e responsável por 28,9% da produção nacional, é o estado de São Paulo, seguido por Espírito Santo 9,6%, Minas Gerais 9,4% e Paraná 9,1%. A produção de ovos para consumo chega a 82,0% da produção total, enquanto 43,1% (812 granjas) produziram ovos para incubação, correspondendo 18,0% do total (AVICULTURA INDUSTRIAL, 2019).

Para isso, é necessário o desenvolvimento de tecnologias apropriadas na diminuição de consumo de energia e elevar o número de nascimentos viáveis. A incubação artificial se destaca na importância do crescimento da produção avícola e se constitui no processo produtivo e o ponto chave para a minimização dos problemas pós-eclosão (MORA, 2008).

A incubação é um dos setores de extrema importância dentro da avicultura e deixou de ser considerada uma etapa necessária, para se tornar uma das etapas estratégicas dentro da avicultura industrial (RUFINO, 2018). O objetivo é incubar ovos férteis em pintos de um dia, não podendo interferir na qualidade do produto final tais como a genética, nutrição e manejo da granja de reprodutores entre outros; porém, para conseguir bons resultados, é necessário obter intercomunicação entre os processos de produção, dos ovos embrionados e os pintinhos de um dia (MESQUITA, 2011).

Sabendo que é durante o processo de incubação que acontece o desenvolvimento do embrião e que o meio interfere direta ou indiretamente, as incubadoras artificiais devem proporcionar temperatura adequada, umidade relativa, viragem dos ovos e fluxo de saída de CO₂ e entrada de O₂. Qualquer falha no fornecimento desses fatores de acordo como que se preconiza para as espécies ou linhagens pode inviabilizar o desenvolvimento embrionário, afetando a taxa de eclodibilidade, que se dá pela taxa de pintos nascidos dividido por número de ovos férteis, multiplicado por 100.

Este trabalho tem por objetivo relatar o acompanhamento do processo de incubação, desde seleção dos ovos, pesagem, marcação, desenvolvimento embrionário até a eclosão.

CAPÍTULO I – LOCAL DE ESTÁGIO

O estágio supervisionado obrigatório (ESO) foi realizado no laboratório de ensino e pesquisa de incubação da Unidade Acadêmica de Garanhuns – UFRPE.



Figura 1: Entrada do prédio onde está localizada a sala de incubação.
Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

I. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Acompanhamento do manejo de incubação: seleção dos ovos incubados; pesagem e marcação; monitoramento das incubadoras (temperatura, umidade relativa, viragem dos ovos), e acompanhamento da ovoscopia e embriodiagnóstico.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 OVO

O ovo é conhecido como um dos principais alimentos completos que existem, desde tempos remotos, quando eram coletados ovos de aves silvestres para consumo (NASCIMENTO & PIPPI SALLE, 2003). Sabe-se que o ovo é degustado e apreciado mundialmente, o que pode justificar sua popularidade. Além disso, sua fácil aquisição e baixo custo, além de ter excelente qualidade nutricional, colaboram para aumentar sua aceitação (NASCIMENTO et al., 1996). Além de seu alto valor nutritivo, o ovo naturalmente é rico em vitaminas A, D, E, K e do complexo B, e em fósforo e ferro, o que propicia a nutrição do embrião (MAZZUCO, 2015).

O ovo da galinha doméstica basicamente é composto pela casca do ovo, membrana da casca, albúmen e gema. A casca é lisa, dura, formada por carbonato de cálcio e está intimamente ligada às membranas internas, que servirão de proteção para o embrião. A cutícula é uma camada proteica rica em tirosina e cisteína, contendo alto percentual de água, que vai auxiliar na lubrificação no momento da postura, que atua obstruindo os poros, evitando a perda da umidade relacionada com a proteção contra microrganismos e permite as trocas gasosas. (ROMANOFF & ROMANOFF, 1949)

Em contato com a casca, têm-se as membranas interna e externa que protegem o conteúdo interno. São estruturas fortes, de pouca elasticidade, estão intimamente ligadas, exceto na região da câmara de ar. A membrana interna está em contato íntimo com o albúmen; já a membrana externa está em contato com a casca (NASCIMENTO & PIPPI SALLE, 2003)

A gema é circundada pela membrana vitelínica, onde se encontra o blastodisco, que quando fecundado, se desenvolve para blastoderma, que se tornará o embrião, É rica em substâncias que vão nutrir e auxiliar no desenvolvimento do embrião (ALLCROFT & BEER, 1973; ROMANOFF & ROMANOFF, 1963; ZEIDLER, 2003). A membrana vitelínica tem o papel de separar o albúmen da gema, é uma estrutura de três camadas basicamente composta de proteína. Esta membrana visa proteger o embrião e requer pH 6 para que ocorra seu desenvolvimento, pois o pH do albúmen é de 9,4 e isso tornaria inviável a sobrevivência do embrião. Se a membrana tiver sua resistência prejudicada o embrião não resiste, resultando em alta mortalidade embrionária. O saco vitelínico envolve totalmente o embrião, protegendo-o a partir do quarto dia de incubação (CESCO, 2019).

O albúmen é dividido em quatro camadas distintas, chalaza, camada interna fina, branco denso ou camada espessa externa e os finos externos (NORH 1972; ZEIDLER, 2003). Além de possuir a função de defesa contra microrganismos, os componentes mais importantes para esta função são a lisozima, a ovotransferina, a avidina, a ovoflavoproteína, a ovomucóide e ovinibidor, com pH 9,5 e seu potencial viscoso que beneficia esta função (NASCIMENTO & PIPPI SALLE, 2003).

2.2 DESENVOLVIMENTO DO EMBRIÃO

O desenvolvimento embrionário começa ainda antes da postura, quando o ovo está no oviduto e finaliza depois da postura, quando vai para incubação, natural ou artificial (GONZALES & CESARIO, 2003). A fase pré-oviposital ocorre de 18 a 20 horas, a 41,5°C, temperatura de uma galinha adulta (MESQUITA, 2011). Justamente nesta fase que se observa intensa multiplicação e diferenciação celular. No processo de postura, ocorre o resfriamento do ovo, dando origem à câmara de ar que estará completa em até 4 horas (GONZALES, 2003).

Assim, em condições incubáveis, isto é, temperatura de 37,5°C, umidade relativa 60%, oxigenação, viragem e condições sanitárias adequadas, ocorre o desenvolvimento do embrião perfeitamente em aproximadamente 21 dias (GONZALES & CESARIO, 2003). Esse desenvolvimento embrionário é complexo e se divide em quatro fases, diferenciação, multiplicação, crescimento e maturação, em que cada uma vai depender de vários processos fisiológicos específicos (BOERJAN, 2006).

As células começam a diferenciação, formando células especializadas que irão formar os órgãos do embrião. Após sucessivas mitoses acompanhadas de hipertrofia e hiperplasia, que vão caracterizar a multiplicação e o crescimento das células, que posteriormente serão tecidos e órgãos. Uma vez que os órgãos e tecidos estão formados, inicia-se o processo de maturação, que vai fazer com que haja a funcionalidade de cada estrutura (MESQUITA, 2011). Na Figura 1 podemos observar o início do desenvolvimento embrionário e seus anexos.

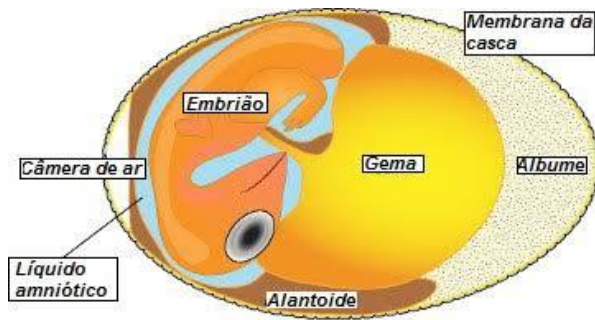


Figura 2: Desenvolvimento embrionário.
Fonte: www.google.com.br

Os anexos embrionários desempenham as funções de nutrição, proteção e respiração do futuro pintinho. Responsável pela nutrição e pelo elo entre o embrião e gema está o saco vitelino; o líquido amniótico está em contato direto com o embrião e protege contra o meio externo; o córion e o alantóide juntos formam o corionalantóide, com função de respiração até iniciar-se a respiração pulmonar, que ocorre com 18 dias (GALINDO e LISETTE, 2005).

De acordo com Gonzales (2003), nos primeiros dias de incubação vai ocorrer a adaptação do embrião e assim, recomeça a multiplicação e diferenciação das células e estruturas formadas; do 5º ao 18º dia de incubação há sucessivas hipertrofias celulares, o que vai promover o crescimento embrionário; do 19º ao 21º dia de incubação, ocorrem as transformações necessárias para o nascimento, o feto vai posicionar a cabeça em baixo da asa direita, o aparelho respiratório estará formado, vai ocorrer o rompimento das membranas e casca, realizando o nascimento (MESQUITA, 2011). Na Tabela 1 podemos observar os eventos do desenvolvimento embrionário desde primeiro dia de incubação.

Para que todo processo de desenvolvimento do embrião aconteça, há a necessidade de processos bioquímicos, que vão gerar a energia necessária para acontecer às quatro fases (Tabela 1) (ALMEIDA, 2016). A glicose disponível no alúmen nas primeiras semanas é a principal fonte energética; na segunda metade do período, começam as trocas gasosas entre o embrião e o meio, que vão permitir a utilização dos ácidos graxos que estão na gema, tornando-se a principal fonte energética (ALMEIDA, 2016). Quando próximo da eclosão, faz-se necessário um aporte energético elevado, ocorre a absorção quase total da gema e, assim, a glicose volta a ser a fonte principal de energia (ALMEIDA, 2016).

Tabela 1: Desenvolvimento do embrião de acordo com os dias de incubação.

Período de Incubação	Evento biológico
1º ao 4º dia	Surgimento do trato digestório, espinha dorsal e vasos sanguíneos na superfície do saco vitelínico; início do SN, olhos, cabeça, orelhas, coração, patas e asas. O embrião envolvido pelo âmnion.
5º ao 12º dia	Formação de olhos, bico, penas e os poros da pele. O abdome estará proeminente pelo desenvolvimento das vísceras.
13º ao 18º dia	Formação de unhas. Intestino e outros órgão se internalizam, ocorre o posicionamento para quebra da casca.
19º ao 21º dia	Gema inserida ao corpo; embrião vai ocupar todo o ovo; fecha o umbigo; a cabeça ficará sob a asa esquerda e o bico apontado para a câmara de ar. Dentro do ovo, o ar fica rarefeito, forçando o músculo da cabeça agir, começa movimentos bruscos e descoordenados e penetra a câmara de ar e assim ocorre o nascimento.

Fonte: Adaptado de GALINDO e LISETTE, 2005.

2.3 FISILOGIA DO EMBRIÃO

Sabe-se que as diferenças entre mamíferos e aves não são apenas anatômicas, mas fisiológicas e endócrinas, em que o desenvolvimento embrionário torna-se restrito pelo conteúdo de nutrientes que estão no ovo, havendo dificuldade por conta das atuais linhagens que requerem elevados níveis nutricionais (SANTOS et al., 2013).

Lopez et al. (1992) relatam que a quantidade e qualidade do âmnio interferem nas transições fisiológicas e metabólicas embrionárias, assim como as condições de incubação com a idades das aves. A carência nutricional também é um fator que interfere na formação do ovo e, conseqüentemente, do embrião (ALMEIDA, 2016). A quantidade de cálcio que para é depositada na casca está relacionada com o quanto o trato gastrintestinal da ave disponibiliza, pois quando há uma deficiência vai implicar diretamente na formação da casca, em que uma parcela de cálcio é direcionada para formação óssea do embrião (ALMEIDA et al., 2010). Após 96 horas de incubação, o desenvolvimento do trato gastrintestinal do embrião se inicia (MACARI E GONZALES, 2003).

2.4 PRINCIPAIS DOENÇAS TRANSMITIDAS DAS AVES PARA OS OVOS

2.4.1 Salmonelose Aviária

A *Salmonella* é uma bactéria da família Enterobacteriaceae, é um bacilo Gram negativo e não produz esporos (CARDOSO E TESSARI, 2015). O gênero *Salmonella* é basicamente composto por duas espécies, *S. Enterica*, comumente isolada de humanos e animais de sangue quente; e a *S. Bongori*, isolada de animais de sangue frio (GUIBOURDENCHE et al., 2010). Nas aves, a *S. Gallinarum* e a *S. Pullorum* são de extrema importância, pela sua gravidade, sinais clínicos e lesões, por exemplo, quadros de diarreia, incapacidade respiratória, massa de aspecto purulento no globo ocular, artrite e sinovite, torcicolo, opistótono, descoordenação motora, paralisia, entre outros sinais (CARDOSO E TESSARI, 2015)

Dentro dos gêneros que são considerados riscos à saúde pública e com aspecto zoonótico têm o grupo denominado paratífico, que estão presentes nas aves, mas não há presença de lesões e sintomatologia nos animais. O grupo paratifoide, composto por *S Typhimurium*, *S. Enteritidis* e *S. Heidelberg*; quando uma ave está infectada com um grupo específico de bactérias, transmitem esses patógenos para os alimentos, como a carne e os ovos, assim que a doença chega ao ser humano, e pode acarretar vários problemas à saúde como diarreia, septicemia e febre, que pode levar a óbito. Salmonelose é uma zoonose causadora de toxinfecção alimentar em humanos, que consumam alimentos contaminados (MEAD, 2000).

Quando uma ave se torna portador assintomático, desenvolve-se dentro dos padrões esperados, mas produz ovos contaminados; portanto, sendo assintomático é de difícil diagnóstico, pois está sempre eliminando o patógeno nas fezes (CARDOSO E TESSARI, 2015)

2.4.2 Pulorose e Tifo

S. Gallinarum e *S. Pullorum*, microrganismos imóveis e causam septicemias em aves domésticas conhecidas com tifo aviário e pulorose. Possuem características antigênicas similares, porém apresentam características bioquímicas diferentes (ZANELLA, 2007; LORENZONI, 2010).

Apresentando prevalência elevada em países que têm avicultura em desenvolvimento, leva a grandes prejuízos econômicos, se disseminando pelo trato reprodutivo, acarretando infecções o que levam à contaminação interna ou externa dos ovos no processo de formação ou até mesmo pós-postura (SÁ et al., 2015).

A sua forma de transmissão pode ser vertical, porém, pode ocorrer horizontalmente em ovos férteis. Vários estudos comprovam que as aves jovens são mais susceptíveis a *S. Pullorum*, já aves adultas são mais susceptíveis a *S. Gallinarum*, causando uma infecção sistêmica grave e restrita a uma população aviária (OLIVEIRA, 2012).

Os sinais clínicos demonstrado por aves infectadas por *Salmonella* sp. são geralmente sonolência, fraqueza, diminuição na alimentação, redução de crescimento, excreta aderida à cloaca e tende a se aglomerar próximos a fonte de calor (SAIF et al., 2008). Já em aves velhas causa anorexia, diarreia e queda na produção de ovos, apresentando as mesmas lesões que aves jovens. É relevante citar que as aves que estão infectadas não apresentam sinais clínicos (ZANELLA, 2007; RANDALL, 1991).

A tifo aviária pode ocasionar redução no consumo de ração, palidez e penas eriçadas; também com anorexia, diarreia, desidratação, mortalidade, diminuição na postura, fertilidade e eclodibilidade, que pode ser ocasionada pelo tifo e pela pulorose (OLIVEIRA, 2012). Os sinais clínicos do tifo e da pulorose são semelhantes, mas na pulorose os sinais respiratórios são bem evidentes; também são observadas cegueira, artrite tibiotarsal, humeroradial e articulação ulnar; como possível não ser visível a doença tornando assintomático, assim como pode observar os sinais clássicos como fezes esverdeadas, diarreia, porém, não há redução na ingestão alimentar nem na postura (SHANE, 1997; SAIF et al., 2008; LORENZONI, 2010; OLIVEIRA et al., 2005).

Galinhas com tifo ou pulorose ainda desenvolvem ooforite, salpingite, peritonite e perihepatite. Estudos demonstram que linhagens resistentes apresentam menos lesões *post-mortem*; as susceptíveis obtiveram alta na mortalidade, lesões no fígado, coloração verde amarelado e friável, aumento de baço e congestão no post-mortem (FREITAS NETO et al., 2007).

2.4.3 Paratifóides

A Salmonelose paratifóide, é um sorovar de salmonela móvel, podendo ser encontrado em todo mundo, afetando uma variedade de aves e mamíferos, isto inclui os humanos (zoonose) e acomete aves jovens. Raramente encontram-se os sinais clínicos em aves adultas; imunodeprimidos podem apresentar alguns sinais se houver infecção por alguma cepa de *Salmonella entérica* sorovar *Enteritidis* (SAIF et al., 2008; LORENZONI, 2010).

A alta mortalidade de pintainhos pelas cepas de *Salmonella* sp., como a *S. enteritidis* tem infecção semelhante à *S. pullorum* (SHANE, 1997). Brito et al. (1995) demonstram em experimento com *S. Kedougou* e *S. typhimurium* em pintinhos de um dia que uma permaneceu no trato intestinal

enquanto a outra atingiu a lâmina própria do ceco, onde encontrou maior colonização e também macrófagos.

A *S. enteritidis*, alojada na porção inferior do trato reprodutivo, acarreta na contaminação dos ovos pela infecção dos ovários e contamina a casca e da membrana do ovo no oviduto. Isso ocorre quando inoculado por via intravenosa experimental, quando o ovário é contaminado, pois a inoculação foi no oviduto (MYAMOTO et al., 1997).

Sabe-se que em aves adultas a doença não associada a paratífoides, cepas de *S. enteritidis*, causaram anorexia, diarreia e queda na postura (SAIF et al., 2008). Penas eriçadas, relutância em movimentos, amontoamento em fonte de calor, diarreia e acúmulo de fezes na cloaca, conjuntivite e cegueira são possíveis sinais clínicos; em surtos agudos pouca ou quase nenhuma alteração e encontrada, casos subagudos podem ser observados desidratação, emaciação e congestão de fígado, baço e rins. No coração e fígado, focos necróticos são achados de necropsia (LORENZONI, 2010).

3. MANEJO DE INCUBATÓRIO

3.1. INCUBATÓRIO INDUSTRIAL

É descrito com processo produtivo, que consiste na entrada de ovos incubáveis e férteis e a subsequente transformação biológica destes ovos em produtos (pintos de um dia). Para que isso ocorra, deve-se fornecer condições adequadas de manejo, considerando diversos fatores ambientais, biológicos, como a pressão imposta pelo ambiente nas aves, a linhagem, idade de lote, nível de estresse, equilíbrio eletrolítico, desenvolvimento do embrião, a termorregulação e que auxiliam na preservação do pinto pós-nascido e fatores físicos com o clima, tempo, são fatores que vão interferir desde entrada dos ovos até a saídas dos pintinhos (FARIA et al., 2014).

O objetivo da incubação industrial é fornecer artificialmente todas as condições em um meio para o desenvolvimento dos embriões, controlando todos os fatores que auxiliam no desenvolvimento do embrião, como temperatura, viragem do ovo, o fluxo de ar, umidade relativa e a questão sanitária e de biossegurança dentro do incubatório (MORA, 2008). Piaia (2005) relata que uma incubadora artificial deve manter controlados todos os fatores que possam prejudicar o desenvolvimento do embrião, além de fazer as trocas gasosas de O₂ e CO₂. Alguma alteração nesses parâmetros pode inviabilizar o desenvolvimento do embrião, isto pode aumentar a mortalidade e, como consequência, a diminuição de eclosão e da eclodibilidade. As incubadoras visam aumentar a eclosão, a minimização do tempo nascimento e a sincronia do tempo de incubação objetivando uma produção maior (MORA, 2008).

3.1.1 Tipos de Incubadoras

As incubadoras podem ser de estágio único ou múltiplo. No estágio único, todos os ovos são introduzidos de uma única vez e ao mesmo tempo, assim, ficando vazias no momento da transferência para o nascedouro. A vantagem deste tipo é que pode ser feita a limpeza e desinfecção e as práticas de manutenção assim que se retiram os pintos, além de manter as condições necessárias para o desenvolvimento do embrião, pois a máquina é totalmente fechada para manter a umidade que possibilita as trocas entre o ambiente e os ovos (CALLEJO, 2007).

Nas incubadoras de estágio múltiplo, os ovos vão ocupar o lugar dos que serão transferidos para o nascedouro (carga escalonada). Também permitem as condições ótimas para o desenvolvimento, mesmo com a rotatividade de ovos, além de gerar economia de energia elétrica, diferente das de estágio único. Em diferentes estágios de incubação, há um requerimento ambiental

específico. Estas máquinas não são totalmente esvaziadas, há nelas embriões de diferentes fases de desenvolvimento, mantendo sempre temperatura de 37,5°C (CALLEJO, 2007).

3.1.2 Funcionamento adequado da máquina incubadora

Mora (2008) relata todos os processos básicos para um desempenho adequado da máquina de incubação:

- Deve haver um fluxo de ar entre massa de ovos para que haja transferência adequada de calor do ambiente e o embrião;
- Deve atender à necessidade de oxigênio do embrião;
- Que a capacidade de aquecimento e resfriamento seja adequada e uniforme;
- Deve ter a habilidade de reduzir a umidade para atender às necessidades do embrião e manter o equilíbrio do resfriamento;
- Para que tenha a uniformidade na distribuição de calor, a máquina deve manter a temperatura do ar entre 36,1 e 38,8°C durante a incubação;
- Umidade relativa deve ser ajustada para eclosão e qualidade de pintinhos.

3.2. FATORES QUE AFETAM A INCUBAÇÃO DOS OVOS

As máquinas de incubação acondicionam uma série de variáveis físicas, químicas e biológicas que interferem no desenvolvimento dos embriões e são fundamentais para o desempenho do pinto depois da eclosão (VAN BRECHT et al., 2001). Em função do ovo, existe um microambiente caracterizado por fatores físicos (Figura 2), podendo haver variação de tempo e espaço. Os fatores mais importantes que influenciam na incubação são temperatura, umidade relativa, velocidade de ar, posição e frequência de viragem, concentração de oxigênio e dióxido de carbono. O desvio dos valores de referência (temperatura, umidade relativa, viragem, concentração O₂ e CO₂), geram uma bioresposta que traduz em variações de temperatura do embrião e na perda de água pelo ovo, alterando as trocas de gases, a adequada formação de órgão vitais e a janela de nascimento (MORA, 2008).

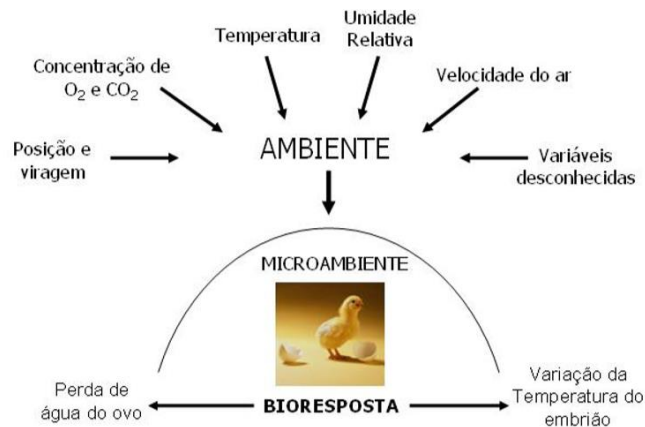


Figura 3: Principais fatores que influenciam no desenvolvimento do embrião. (Adaptado de Van Brecht et al., 2001).

3.2.1 Temperatura

Um dos fatores mais importantes que determinam o sucesso na incubação é a temperatura. A capacidade de dissipação de calor do embrião com os metabólitos calóricos produzidos, a temperatura da incubadora, são pontos fundamentais para a temperatura, Além de ser um requisito de fundamental importância para eclodibilidade (MORA, 2008). A temperatura está diretamente ligada ao desenvolvimento do embrião e com tudo que está relacionado com a incubação (SANTANA et al., 2014). Estudos vêm sendo desenvolvidos ao longo dos anos para determinar a temperatura ideal com mínimo de variações. Barott (1937) citado por Decuypere et al. (2003) indica que 37,8°C é a temperatura ideal para se obter boa eclodibilidade e considera uma variação de temperatura $\pm 0,3^\circ\text{C}$ (SANTANA et al., 2014). Gonzáles e Cesário (2003) relatam que altas temperaturas aceleram a eclodibilidade; em compensação, baixas temperaturas, retardam. Sabendo que a temperatura ótima para o desenvolvimento embrionário reside entre 37,8°C a 38,0°C, ovos que estão em temperaturas elevadas nos primeiros dias de incubação eclodem mais rápido do que os que estão em temperatura a 35,8°C (SANTANA et al., 2014).

Quando temos ovos de matrizes com idades variadas, faz-se necessário que o mesmo tempo de incubação e nascedouro seja o mesmo, porém, com temperaturas diferenciadas (ALMEIDA et al., 2016). O embrião tem sua temperatura metabólica aumentada o que significa que a temperatura da incubadora seja diminuída, embriões de matrizes jovens geram menos calor do que de matrizes mais velhas (VALE, 2008).

As consequências da hipertermia são a redução na eclosão, má formação e qualidade dos pintinhos, redução no peso corporal, tamanho no coração, problemas locomotores, de desenvolvimento ósseo, mortalidade embrionária na fase final, assim com a hipotermia pode causar retardo no crescimento e desenvolvimento dos órgãos (GLADYS et al., 2000). Na Figura 4, podemos observar os efeitos da temperatura no desenvolvimento do embrião.

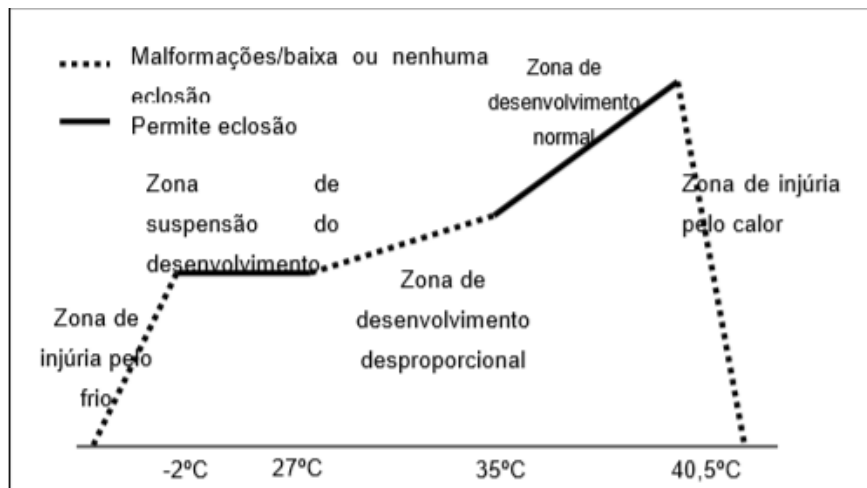


Figura 4: Esquema mostrando os efeitos da temperatura de incubação sobre o desenvolvimento do embrião (Adaptado de Al-Thani e Simkiss, 1992).

3.2.2 Umidade relativa do ar

A umidade relativa é um fator muito importante durante o período de incubação, que tem efeito direto na eclodibilidade. Os valores ideais são 50% a 60% e a máquina controla taxa de evaporação do ovo, o que auxilia a minimizar essas perdas (BOLELI, 2003). É aceitável perda de 12% a 14% do peso na evaporação (ROSA e ÁVILA, 2000). As perdas de peso pela evaporação abaixo de 6,5% antes da bicagem da membrana interna pode acarretar em malformação da câmara de ar, o que inviabiliza a transição para a respiração pulmonar. Já as perdas acima de 14% aumentam a desidratação, o que será prejudicial para embrião e ocasiona a morte (MOLENAAR et al., 2010).

A umidade relativa do ar muito elevada impede o nascimento pela quantidade de água. Já com baixa umidade, há uma sequência de fatores como desidratação das membranas, o que afeta a permeabilidade e as trocas gasosas nos últimos dias de incubação (TANURE et al., 2009).

Barbosa et al. (2008), em experimento, avaliaram os efeitos que a umidade relativa afeta a eclosão e no peso do pintinho ao nascimento. No experimento, foram selecionados ovos de matrizes de diferentes idades, e incubadas a diferentes níveis de umidade relativa (48%, 56% e 64%). Foi observado que independentemente da idade das matrizes, o ovo perde peso à medida que a umidade baixa. O sucesso do experimento se deu com a umidade a 56%, porém, em relação ao peso foi ao 64% de umidade os pintinhos obtiveram maior peso, demonstrando que esse fator provoca efeitos sérios na taxa de desempenhos.

3.2.3 Viragem dos ovos

A viragem dos ovos é um fenômeno natural que as galinhas realizam durante o choco. É nesse intuito de simulação que as incubadoras artificiais promovem esse mecanismo, objetivando a redução do mau posicionamento do embrião, prevenindo aderências entre o embrião e a casca, e fazendo com que o albúmen seja utilizado, facilitando as trocas gasosas (TONA et al., 2003). Esta viragem é um parâmetro que indica o eixo do posicionamento do ovo na incubadora; esse eixo com o ângulo, o plano de rotação e o estágio de incubação vão auxiliar na taxa de eclodibilidade, além dessa movimentação permitir crescimento adequado, realizando o transporte de nutrientes. A frequência com que os ovos são virados naturalmente pela galinha é de aproximadamente 96 vezes durante o dia. Na incubadora, essa viragem acontece cerca de 24 vezes ao dia com ângulo de 20° a 45° no plano horizontal, que resulta em melhor eclodibilidade. (OLIVEIRA E SANTOS, 2018; SANTANA et al., 2014).

3.2.4 Ventilação

Para minimizar diferença de temperatura e a entrada de oxigênio assim como a saída de dióxido de carbono, a ventilação interna deve ser uniforme. Também influencia no aquecimento, resfriamento, umidificação e circulação de ar, fazendo remoção dos gases produzidos e renovando oxigênio (SILVA, 2005; SANTANA et al., 2014).

O embrião começa a produzir calor metabólico por volta do 4º dia de incubação. Ao 9º dia, a temperatura do embrião é superior àquela presente dentro da incubadora, devido ao calor metabólico produzido; fazendo-se necessária a remoção deste calor e, para isso, deve haver um

sistema eficiente de ventilação, possibilitando a passagem do calor produzido na superfície da casca do ovo (LOURENS, 2004). Estudos realizados por De Smit et al. (2006), demonstram que a concentração de CO_2 , bem com a composição de gases no interior das incubadoras, realizam um papel no desenvolvimento embrionário, e a manipulação das condições inerentes à incubação, foram capazes de alterar o ciclo de desenvolvimento do embrião. Também demonstrou que o aumento de CO_2 , na fase inicial da incubação, teve efeito benéfico sobre o desempenho pós-nascimento (SANTANA et al., 2014). Até o 18º dia, a troca dos gases é feita através de capilares e conforme o embrião vai se desenvolvendo, as trocas vão aumentando. No decorrer da incubação, o gás entra para repor a água, formando a câmara de ar, que só aumenta no final da incubação (LA SCALAR JR, 2003; PIAIA, 2005).

Com o rompimento da membrana interna, a respiração do embrião vai ocorrer através do ar armazenado na câmara de ar, infiltrando nos pulmões e sacos aéreos pela primeira vez. Ao 19º dia, o requerimento de O_2 pelo embrião só aumenta e essa difusão geralmente não é suficiente e causa hipóxia. Em resposta, o embrião diminui sua atividade metabólica, levando ao menor desenvolvimento dos órgãos e menor peso (PIAIA, 2005). À medida que se inicia a respiração (Figura 4), o acesso ao oxigênio pelos poros da casca do ovo sustenta a oxidação de ácidos graxos da gema, que será uma fonte primária de energia e como base para o desenvolvimento (BARBOSA, 2011).

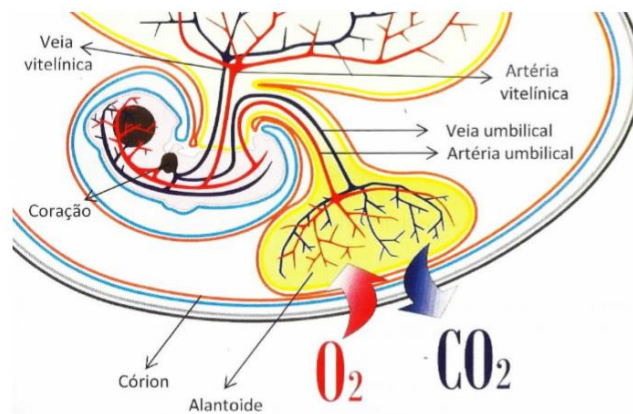


Figura 5: Representação esquemática do fluxo e circulação cardiovascular e o metabolismo respiratório do embrião (BARBOSA, 2011).

O CO_2 é um metabólito natural do desenvolvimento embrionário; a sua concentração na incubadora depende do número de ovos e taxa de ventilação e não pode ultrapassar 0,50% (MORA, 2008). O embrião é muito sensível a concentrações de CO_2 , e varia com a idade, nos 4 primeiros dias, a concentração pode chegar a 1% sem nenhum prejuízo à eclodibilidade. No 5º ao 8º dia, o

embrião vive com concentração de até 3%, do 9º ao 12º dia, tolerável até 5%; um aumento gradual na concentração nos dez primeiros dias com níveis de 0,7% ou 1,5% resulta no melhor desenvolvimento e melhora a eclodibilidade (MOLENAAR et al., 2010; DE SMIT et al., 2006).

3.3 EMBRIODIAGNÓSTICO

O embriodiagnóstico é uma ferramenta muito importante dentro do incubatório e permite identificar possíveis problemas de desenvolvimento embrionário (ARAÚJO & ALBINO, 2011).

As condições de incubação vão influenciar na produção dos pintos, pois durante a incubação, esses ovos podem ser submetidos a situações que resultem em pintos de baixa qualidade, desidratados, com peso corporal baixo entre outras, acarretando em problemas de mortalidade dos pintinhos após a eclosão ou com um dia de vida. Essas condições refletem na qualidade do produto final e na produtividade de pintos. O sistema visa colocar pintinhos no campo que possuam perda ideal de umidade, cicatrização umbilical adequada e que seja ativo durante a fase de crescimento e engorda (ARAÚJO & ALBINO, 2011).

Para que possa realizar todos estes objetivos, os procedimentos devem ser controlados, pois através do controle dos fatores isolados será possível avaliar qual deles pode causar maior prejuízo. Dentro da granja assim como dentro do incubatório deve-se prevenir as contaminações dos ovos, principalmente na limpeza do maquinário, que é algo rotineiro. Fatores como temperatura e umidade devem ser controladas diariamente, para não interferir na qualidade. Outro fator é a qualidade dos ovos que serão incubados. É preciso um trabalho minucioso de observação dos ovos que serão utilizados, desinfecção e acondicionamento dos ovos assim que forem coletados, pois a maioria das contaminações acontece em nível de campo antes mesmo de chegar ao incubatório (ARAÚJO & ALBINO, 2011)

Um problema muito encontrado é a condensação de vapor na superfície do ovo em salas de estocagens, sendo bastante propício para proliferação bacteriana. A análise bacteriológica é muito importante para minimizar possíveis problemas. As análises de contaminação ambiental e os testes realizados nos pintos ao nascerem são simples e fáceis. A realização do teste mecônio, para a verificação de salmonela, outras bactérias, entre outros agentes patogênicos é uma ferramenta mais utilizada (ARAÚJO & ALBINO, 2011).

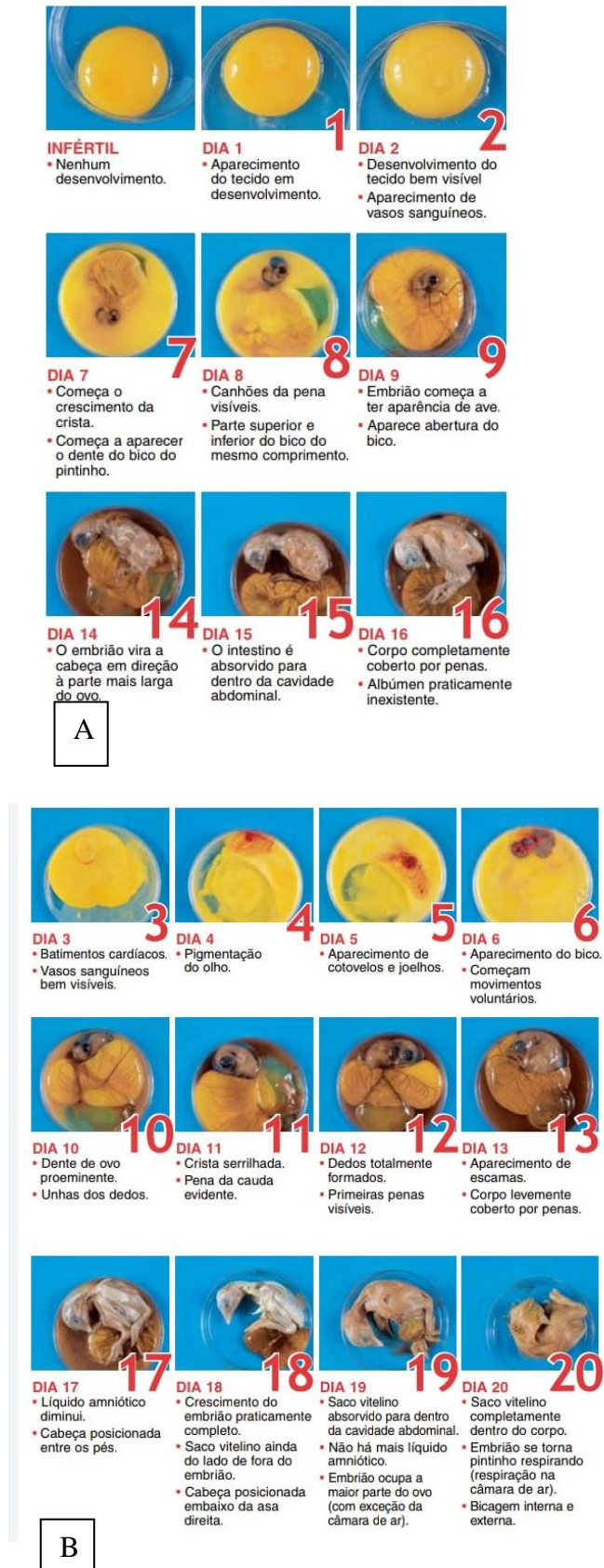


Figura 6: Esquema de desenvolvimento do embrião (A e B).
Fonte: Manual da Cobb

4. BIOSSEGURANÇA DE INCUBATÓRIO

O sistema de biossegurança para incubatório tem objetivo de evitar a entrada de agentes patogênicos, bem com minimizar a multiplicação e contaminação bacteriana e fúngica, reduzindo as perdas e prejuízos. Garantir monitorias frequentes para avaliação de diversos aspectos da biossegurança, é a garantia de que todos os pontos de segurança estão sendo eficazes para prevenção de possíveis contaminações (ALMEIDA, 2016).

O incubatório deve estar localizado distante de outras áreas de produção, avaliar se as barreiras físicas estão íntegras, utilizar cercas em possíveis instalações, evitando frestas e portas abertas, visando a prevenção contra pássaros e roedores. Árvores podem ser plantadas como barreira natural, mas evitar as árvores frutíferas. A entrada e saída de veículos deve acontecer com autorização, pois são grandes fontes de infecção cruzada. Veículos que entram nos incubatórios devem passar pelo arco de desinfecção, onde terá uma solução de detergente e desinfetante a base de glutaraldeído ou amônia quaternária (ALMEIDA, 2016).

Dentro do incubatório deve haver uma divisão entre área limpa e a área suja. Na área limpa, encontra-se almoxarifado, escritório, refeitório, fumigador, sala de ovos, salas de incubação, sala de preparo de vacinas, sala de vacinação e a sala de lavagem de carros de incubação; na área suja encontra sala de nascedouros, sala de pintos, expedição, sala de quebra de resíduos e sala de lavagem de caixas. Pedilúvios e rodolúvios com água e desinfetante a base de glutaraldeído e álcool em gel devem ser instalados na entrada e saída das áreas limpas e sujas (ALMEIDA, 2016).

5. RELATÓRIO DE ESTÁGIO

A incubação foi realizada nas instalações do Laboratório de Nutrição da Unidade Acadêmica de Garanhuns, durante os meses de setembro e novembro de 2019. Foram incubados 36 ovos de galinhas de capoeira, provenientes de propriedade da cidade de Sanharó e 60 ovos provenientes da empresa Natto, da linhagem Cobb (Figura 7) em incubadoras artificiais por 21 dias, onde foram inicialmente pesados e selecionados e durante o processo de incubação foram mensuradas temperatura, umidade, ventilação e viragem.



Figura 7: Ovos que foram incubados.
Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

A seleção dos ovos, identificação e pesagem tem por finalidade descartar ovos pequenos ou grandes demais, quebradiços, velhos, que são inviáveis para incubação. Essa seleção foi definida para fazer comparação da eclodibilidade entre as origens dos ovos. Os ovos foram mantidos sob as mesmas condições (temperatura, UR, viragem etc.). Todos os dias, fazia-se a mensuração de temperatura e umidade relativa (UR) que era aferida pela temperatura de bulbo seco e úmido, respectivamente, e era adicionada água destilada para auxiliar na regulação da UR. Os ovos foram selecionados e pesados em balança analítica de marca Shimadzu, classe II, modelo: BI 320H(Figura 8) com média de 50,00g a 61,00 g.



Figura 8: Pesagens dos ovos incubáveis.
Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

Em seguida, foram acondicionados em três incubadoras devidamente identificadas. Na incubadora 1, estavam mantidos os ovos de galinhas de capoeira a uma temperatura $37,50^{\circ}\text{C}$ (temperatura de bulbo seco) e $30,0^{\circ}\text{C}$ (temperatura de bulbo úmido). Na incubadora 2, foram incubados os ovos da linhagem Cobb a temperatura de $37,5^{\circ}\text{C}$ (temperatura de bulbo seco) e $37,0^{\circ}\text{C}$ temperatura de bulbo úmido). Na incubadora 3 foram acondicionados os ovos de galinhas de capoeira e da linhagem Cobb, juntos, a temperatura $37,5^{\circ}\text{C}$ (temperatura de bulbo seco) e $30,0^{\circ}\text{C}$ (temperatura de bulbo úmido). As incubadoras possuem capacidade para 100 ovos, viragem automática, marca Premium Ecológica (Figura 9)

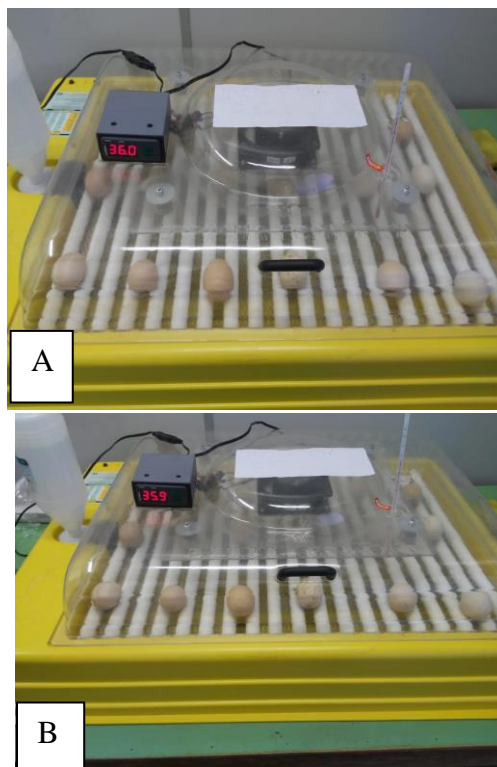




Figura 9: Ovos na incubadora 1 (A) ovos de capoeiras. Incubadora 2 (B), ovos de linhagem Cobb. Incubadora 3 (C), ovos de capoeira e ovo linhagem Cobb. Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

Aos 8 dias de incubação foi realizada a ovoscopia, a fim de eliminar ovos claros e embriões mortos (Figura 10). Com 7 a 8 dias de incubação realiza-se a ovoscopia, para verificar se existem defeitos de casca como rachaduras, rugosidades, despigmentação e viabilidade do ovo (ALMEIDA, 2008). No estágio, foi decorrida assim como preconiza a literatura, realizando a ovoscopia no oitavo dia de incubação, quando foi verificada a qualidade do ovo, se havia algum defeito na casca, trincas ou qualquer anormalidade, e assim, retirá-los. Na observação dos ovos da incubadora 1(Cobb), foram descartados 04 ovos, pois estavam claros, indicativo de ovos não fecundados, ou ausência de desenvolvimento do embrião. Na incubadora 2, contendo os ovos de galinhas de capoeira, foram descartados 08 ovos claros, sem desenvolvimento embrionário ou fecundação. Na incubadora 3, onde estavam alojados ovos de galinhas de capoeira e Cobb, foram descartados 08 ovos de galinhas de capoeira e apenas 01 da Cobb. Ainda teve mais 02 ovos capoeiras que estavam podres e foram descartados.

Esta verificação é de extrema importância para visualizar o desenvolvimento, bem como possíveis mortes embrionárias. Este processo é realizado com auxílio de uma lâmpada e pode se fazer esse procedimento antes da incubação (observação de rachadura, fissuras, ovos estragados, casca irregular) e no sétimo ou oitavo dia (viabilidade do ovo, e desenvolvimento do embrião). O embrião já pode ser visualizado no 4º dia, quando há formação do sistema circulatório e os outros sistemas.

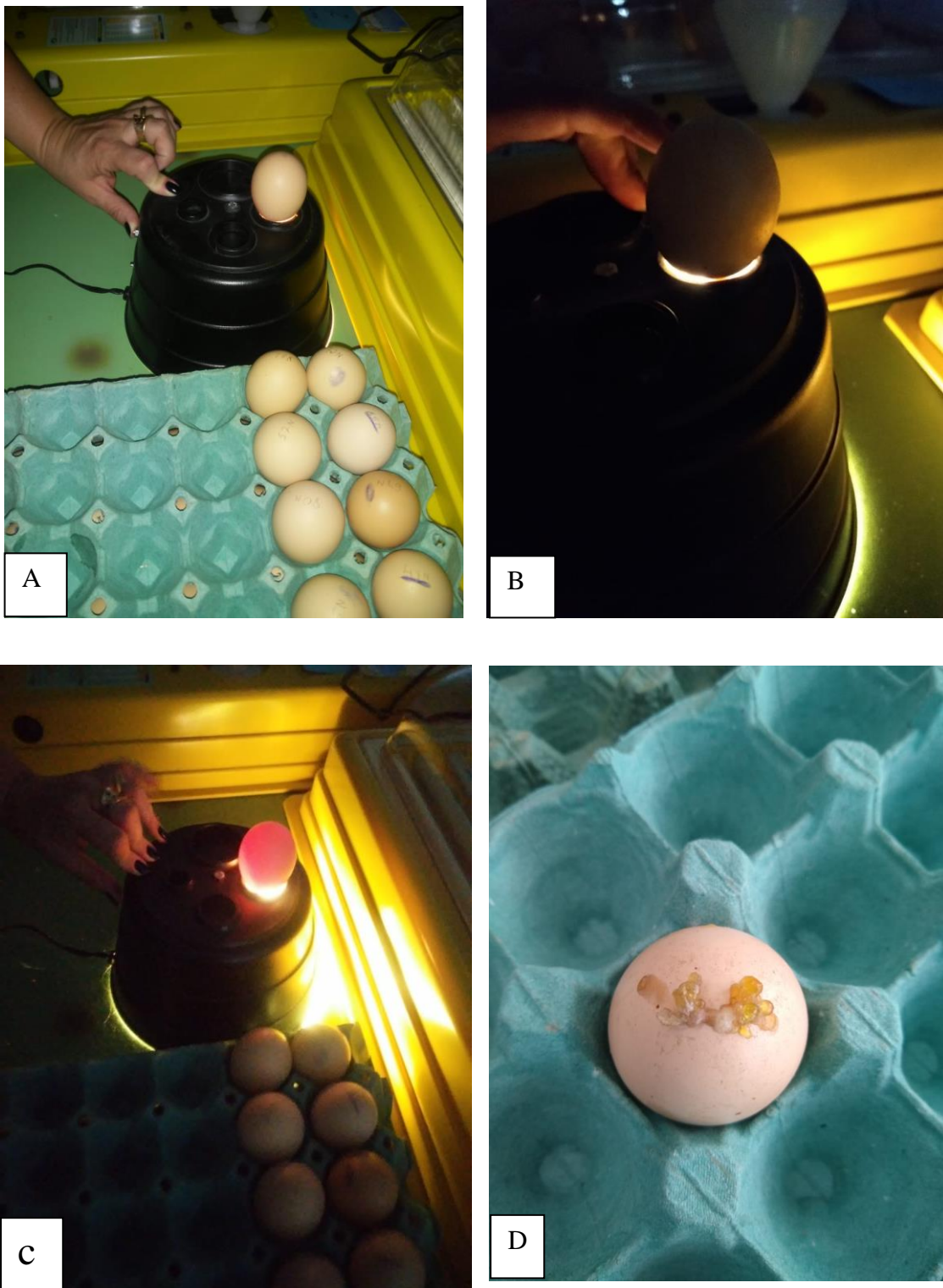


Figura 10: Ovos no oitavo dia de incubação, sendo acondicionados no ovoscópio (A). Ovo no ovoscópio, com possível embrião (B); Ovo claro, indicando ausência de desenvolvimento embrionário (C); Ovo trincado, retirado da incubadora, pois estava contaminado (D). Fonte: Arquivo Pessoal, 2019.

Aos 18 dias de incubação, os ovos foram acondicionados em saquinhos de tule, a fim de isolar o pintainho nascido e relacionar com o ovo eclodido (Figura 11). Após o nascimento, os pintinhos foram pesados individualmente e seus pesos, anotados (Figura 12).

Aos 21 dias ocorreu a eclosão dos ovos. Quando um pintinho eclodia, era retirado do saquinho para verificação de cicatrização umbigo, caso não estivesse totalmente cicatrizado os pintainhos eram pesados e descartados. Os sádios eram pesados e colocados em local adequado, onde foi fornecido água de boa qualidade e ração de fase inicial. Foram retirados, ao todo, 54 pintinhos das três incubadoras sendo, 18 pintos de capoeira, 9 capoeira e 13 pintos Cobb, e 18 pintos Cobb. Do total dos 96 ovos, 23 foram descartados na ovoscopia, pois não estavam férteis e 19 embriões morreram, o que foi observado no embriodiagnóstico.

A transferência dos ovos pode ser manual ou mecanizada, aos 18 ou 19 dias de incubação. Quando pelo menos de 1% ou 2% estiverem bicados já pode haver a transferência. Deve-se ter cuidado para fazer a transferência para os nascedouros, para que não ocorra trincamento, quebra descolamento das membranas dos ovos, sendo este manejo, quando mal realizado, o responsável por grande parte das mortes dos embriões depois 18 dias.



Figura 11: Ovos com saquinhos dentro das incubadoras (A e B); Ovo com 18 dias e dentro do saquinho (C); Pintinho após nascimento dentro do saquinho (D).

Fonte: Arquivo pessoal, 2019.



Figura 12: Pintinhos após o nascimento sendo pesado.
Fonte: arquivo Pessoal, 2019.

CONCLUSÃO

No manejo de incubação deve-se preconizar boa qualidade de matéria-prima (ovos férteis), bem como a qualidade das matrizes, mantendo-se a biossegurança do incubatório e das pessoas que estão a manusear os ovos e os pintinhos.

Este estágio possibilitou uma experiência única de trabalhar com o que realmente gosto; que todos os dias é um aprendizado diferente. Trabalhar neste setor é uma realização profissional, sendo gratificante participar deste processo desde a seleção dos ovos, realizar o acompanhamento de temperatura e viragem e todos os outros procedimentos, e ficar na expectativa de ver os pintinhos nascerem .

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, W.A.G. & ALBINO, L.F.T. **Incubação Comercial**. 1. ed. Viçosa - MG: Transworld Research Network, 2011. 171p.
- AVICULTURA INDUSTRIAL. **Produção de ovo cresce 7,2% no 2º trimestre e bate recorde. (notícia), 2019**. Disponível em: < <https://www.aviculturaindustrial.com.br/imprensa/producao-de-ovos-cresce-72-no-2o-trimestre-e-bate-recorde/20190916-092301-y802> >
- ALLCROFT, W.M.; BEER, A.E. Incubation and Hatchery Practice. London: Her Majesty's Stationery Office. **Ministry of Agriculture, Fisheries and Food**, 1973. 70 p
- ALMEIDA, G. C. de. **Avaliação das fases de mortalidade embrionária de pintos de corte em incubatório de empresa localizada em Lapa – PR**. Dissertação apresentado ao curso de Medicina Veterinária, Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde. Universidade Tuiuti do Paraná. Curitiba, 2016.
- BARBOSA, V.M. **Fisiologia da incubação e desenvolvimento embrionário**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2011. 124p.
- BRAKE, J.; SHELDON, B.W. Effect of a quaternary ammonium sanitizer for hatching eggs on their contamination, permeability, water loss, and hatchability. **Poultry Science**, Savoy, IL, v.69, p.517-525, 1990.
- BOERJAN, M.L. Incubação em estágio único para melhorar a uniformidade. In.: Conferência APINCO 2006 de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2006, Santos. **Anais...** Campinas: FACTA, v.1, p.325333, 2006.
- BOERJAN, M. Incubation for uniformity. **Australian Poultry Science**, nº 18, p.174-181, 2006.
- BRUCE, J.; DRYSDALE, E.M. **Egg hygiene: Routes of infection**. In: **TULLET, S.G. Avian Incubation**. London: Butterworth-Heinemann, 1991. p. 257-267. Trabalho apresentado no 22. Poultry Science Symposium.
- CARDOSO, A. L.S.; TESSARI, E. N.C. *Salmolnella enteritidis* em aves e na saúde pública: revisão de literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v 11, n. 21, 2015
- . CARDOSO, A. L.S.; TESSARI, E. N.C. Salomonelose Aviárias: revisão. *Revista Eletrônica Nutritime*, v. 12, n. 03, p. 4049 – 4069. 2015.
- CARNEIRO, H. Metodologias para otimizar a variabilidade genética de núcleos de conservação de raças localmente adaptadas. 2012. 125 p. **Tese (Doutorado em Ciências Animais) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, DF**, 2012. Disponível em:< <http://repositorio.unb.br/handle/10482/14245>>
- CALIL, T.A.C. Princípios básicos de incubação. In: CONFERÊNCIA APINCO 2007, SIMPÓSIO SOBRE INCUBAÇÃO, 2007. Santos. **Anais...** Campinas: Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícola, 2007.

- CALLEJO, R. A. **Manejo del huevo en la incubadora**. Disponível em: <
http://gea.gate.upm.es/produccion-animal/produccionavicola/contenidos/TEMA_7_INCUBACION/7-2-manejo-del-huevo-en-la-incubadora/view>.
- COBB-VANTRES. Guia de manejo de incubação. Guapiaçu - SP, Brasil. 2013.
- FARIA, F.A.de; LIVEIRA FILHO, G. de M.; NEVES, J.; SIQUEIRA, P.S. de; OLIVEIRA, L.F. de; OLIVEIRA, I.P. de. Incubatórios – controle de qualidade. **Revista Faculdade Montes Belos – FMB**, v.7, n. 1, p. 88-113, 2014.
- FISHER, C. Egg production. In: Rook, J.A.F., Thomas, P.C. **Nutritional physiology of farm animals**. London: Longman. P. 623-638. 1983.
- GALINDO, R.; LISETTE, S. Embriodiagnosis y ovoscopia - análisis y control de calidad de los huevos incubables. **Revista Electrónica de Veterinaria**, Espanha, v.6, n.3, p.125, 2005.
- GILBERT, A.B. The Egg: its physical and chemical aspects. In: BELL, D.J.; FREEMAN, B.M. **Physiology and Biochemistry of the Domestic Fowl**. New York: **Academic Press**, 1971. p1378-1399.
- GONZALES, E. Análise de problemas de eclodibilidade e fertilidade de plantéis avícolas por métodos de embriodiagnóstico. In: **X Congresso Nacional de Zootecnia – Zootec. Anais eletrônicos...** [online]. Campo Grande, 2005. Disponível em:
http://www.abz.org.br/files.php?file=documentos/Elisabeth_910013612.
- GONZALES, E.; CESARIO, M.D. Desenvolvimento embrionário. In: **MACARI, M.; GONZALES, E. Manejo da incubação**. Jaboticabal: FACTA, 2003. Cap 1-3, p.51- 64.
- GONZALES, E. **Manejo da incubação**. Campinas: Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas, p.472-498, 2003.
- GONÇALVES, F. M.; SANTOS, V. L.; CONTREIRA, C. L.; FARINA, G.; KREUZ, B. S.; GENTILINI, F. P. et al. Nutrição in ovo: estratégias para nutrição de precisão em sistemas de produção avícola. **Arch. Zotec**, v.62: p. 45-55, 2013.
- GUSTIN, P.C. Manejo do pinto no incubatório, expedição, transporte e alojamento na granja. In: **Macari M, Gonzales E, (Ed.). Manejo da incubação**. Campinas: FACTA, 2003. p. 200-266.
- GUYONNET, V. Eggs and egg products: Consumers' attitudes, perceptions and behaviours. In: **XXIV WORLD'S POULTRY CONGRESS. 2012. Salvador. Anais...** Salvador, 2012. Disponível em: < http://www.facta.org.br/wpc2012-cd/pdfs/plenary/Vincent_Guyonnet.pdf >
- GUIBOURDENCHE, M.; ROGGENTIN, P.; MIKOLEIT, M.; FIELDS, P.I.; BOCKEMUHL, J.; GRIMONT, P.A.D.; WEILL, F. X. Supplement 2003-2007(No. 47) to the Whit-Kauffmann – Le Minor scheme. **Research in Microbiology**. Paris, v. 161, p 26-29, 2010.
- HULET, R.M. Symposium: managing the embryo for performance. Managing incubation: where are we and why? **Poultry Science**, v. 86, p.1017-1019, 2007.
- HILL, D. **Perdas no desempenho: Incubação e Aquecimento. Pontos críticos e práticos de manejo**. Em: 5º Simpósio Técnico de Incubação, Matrizes de Corte e Nutrição... Balneário Camboriú, Santa Catarina. Anais. p. 72 – 83. 2004.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. Produção de ovos de galinha – POG. Disponível em: < <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9216-pesquisa-trimestral-da-producao-de-ovos-de-galinha.html?=&t=o-que-e> >

LA SCALA JR., N. Aspectos físicos da Incubação. In: MACARI, M.; GONZALES, E. Manejo da Incubação. Campinas, 2003: FACTA p. 30-44.

LAUVERS, G. FERREIRA, V. P. de A. Fatores que afetam a qualidade dos pintos de um dia, desde a incubação até recebimento na granja. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**. 2011.

MAZZUCO, H. **Ovo: alimento funcional, perfeito à saúde. Nordeste Rural- Negócios do campo**. Disponível em: <http://www.nordeste rural.com.br/nordeste rural/matler.asp?newsId=6128>.

MESQUITA, M.A. Fatores que afetam o desenvolvimento de embriões de frango de corte durante a incubação. **Seminário apresentado à Disciplina Seminários Aplicados do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal**. Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011. Disponível em: < https://portais.ufg.br/up/67/o/semi2011_Mariana_Mesquita_2c.pdf >

MORA, L.A. Processo de incubação artificial de ovos: desenvolvimento de sistemas de medição de temperatura e massa. [**Dissertação**] Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola. Campinas, SP: [s.n.]. 2008.

MORAN, E.T. Nutrition of the developing embryo and hatchling. **Poultry Science**, v.86, p.1043-1049, 2007.

MOLENAAR, R.; REIJRINK, I.A.M.; MEIJERHOF, R.; VAN DER BRAND, H. Meeting Embryonic Requirements of Broilers Throughout Incubation: A Review. *Brazilian Journal of Poultry Science*, v.12, n.3, p.137-148, 2010.

NASCIMENTO, V.P.; SANTOS, L.R.; CARDOSO, M.O.; RIBEIRO, A.R.; SCHUCH, D.M.T.; SILVA, A.B. Qualidade Microbiológica dos produtos avícolas. In: SIMPÓSIO GOIÂNIO DE AVICULTURA, 2., 1996, Goiânia. Anais. Goiânia: 1996. p.13-17.

NASCIMENTO, V.P.; PIPPI SALLE, C.T. O ovo. In: **MACARI, M.; GONZALES, E. Manejo da Incubação**. 2.ª ed. Campinas: Facta, 2003. p.35-50.

NORTH, M.O. Commercial Chicken Production Manual. Westport: The Avi Publishing, 1972. p. 21-30.

OLIVEIRA, G. da S.; SANTOS, V.M dos. Manejo de ovos férteis: revisão de literatura. **Nutri-Time Revista Eletrônica**. v. 15, n.06, 2018.

OVOSITE. **Ovos férteis: produção no 1º trimestre de 2018**. (notícias – clippings), 2019. Disponível em: < <http://www.ovosite.com.br/noticias/index.php?codnoticia=16061> >

PIAIA, J. L. Aplicação da Inteligência Artificial no Monitoramento do processo de incubação. 90p. *Dissertação de Mestrado. (Mestrado em Engenharia Química)* - Departamento de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2005.

ROMANOFF, A.L.; ROMANOFF, A.J. Structure. In: ROMANOFF, A.L. ; ROMANOFF, A.J. **The Avian Egg**. 2th ed. New York : John Wiley e Sons, 1963. p.121-174

ROMANOFF, A. L; ROMANOFF, A. J. **The Avian Egg**. John Wiley & Sons, New York, 1949.

RUFINO, J. P. F.; Bioeficácia da inoculação de L-Glutamina em ovos embrionados de matrizes avícolas. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade federal de Amazonas. 55 f, 2018.

SANTANA, M. H. M.; GIVISIEZ, P. E.N.; JÚNIOR, J.P.F.; DOS SANTOS, E. G. Incubação: principais parâmetros que interferem no desenvolvimento embrionário de aves. **Rev. Eletrônica Nutritime**. v. 11, n.02, p.3387 -3398. 2014.

SÁ de, J. L. S. E.; SANTANA, E.S.; ALMEIDA de, T. F.; ALMEIDA de, I. F.; ALCÂNTRA de, N.R. Avaliação bacteriológica de ovos comercializados no município de Palmeiras de Goiás. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico conhecer** – Goiânia, v.11, n. 22; p. 2872. 2015.

SIMKISS, K.; TAYLOR, T.G. Shell formation. In: BELL, D. J.; FREEMAN, B.M. Physiology and Biochemistry of the Domestic Fowl. **New York: Academic Press**,1971. p.1331-1342.

TANURE, C. B.G.S.; CAFÊ, M.B.; LEANDRO, N. S. M.; BAIÃO, N. C.; STRINGHINI, J. H.; GOMES, N. A. Efeitos da idade da matriz leve e do período de armazenamento de ovos incubáveis no rendimento de incubação. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 61, n.6, p.1391-1396, 2009.

VAN BRECHT, A.; AERTS, J. M.; DEGRAEVE, P.; BERCKMANS, D. Quantification and Control of the spatiotemporal gradients of air speed and air temperature in an incubator. **Poultry Science Association**. Bélgica. v. 82, p 1677-1687. 2005.

VAN BRECHT, A.; AERTS, J.M.; JANSSENS, K.; CHEDAD, A.; BERCKMANS, D. Egg Shell Temperature as an Indicator for Embryonic Response. **The society for engineering in agricultural, food and biological systems. ASABE**. n. 01-4034. Sacramento, California, USA. 2001.

VISSCHEDIJK, A. H. J. Physics and physiology of incubation. **Poultry Science Association**, v.32. p.3-20, 1991.

ZEIDLER, G. Shell eggs and their nutritional value. In: BELL, D.D.; WEAVER, W.D. **Commercial Chicken Meat and Egg Production**. 5th ed. Norwell: Kluwer Academic Publishers, 2002. p.1109-1128.