



UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL
CATARINENSE



Curso de Tecnologia em Alimentos

Trabalho de Conclusão de Estágio

Avaliação do teor de água contido em carcaças de aves congeladas produzidas por duas agroindústrias no sul do estado de Santa Catarina utilizando o procedimento *Dripping test*

Dieleamara Antunes da Silva

Miquele Lazarin Padula¹

RESUMO: O *Dripping test* é um meio eficaz de controlar a hidratação que carcaças de aves sofreram durante o processo de resfriamento/congelamento e assim averiguar se as mesmas estão de acordo com o proposto pela legislação vigente. Essa análise consiste em um método gravimétrico, onde as carcaças congeladas são submetidas às condições padronizadas, a fim de calcular o volume de água perdida. Se este for superior ao limite legal, que é de 6%, é considerado que as aves absorveram excesso de água durante o processo industrial. O Objetivo deste trabalho foi analisar carcaças de galinha congelada com miúdos, oriundas de duas agroavícolas (A e B), ambas situadas na Região Sul de Santa Catarina. Os ensaios se sucederam entre o período de dezembro de 2012 a maio de 2013, e através desses, constatou-se que ambas as empresas apresentaram resultados satisfatórios. Embora as médias encontradas não possuam uma uniformidade, todas se encontram abaixo do valor estipulado pela legislação. Com isso, conclui-se que as empresas investigadas estão comprometidas em oferecer produtos de qualidade e sem qualquer indício de fraudes no que diz respeito ao teor de água absorvida durante o processamento, e que a atuação dos órgãos fiscalizadores se faz necessária para essa realidade.

Palavras-chave: *Dripping test*, aves congeladas, teor de água.

¹ Professor orientador

1 INTRODUÇÃO

A avicultura brasileira começou a se desenvolver a partir da década de 1950, onde as primeiras linhagens foram importadas, esse ramo da indústria teve início na região sudoeste do país. Já na década de 1970, com uma demanda maior de produção para tais produtos, grandes abatedouros foram instalados na região sul. Com o apoio governamental, o grande número de pequenas propriedades e terrenos acidentados estes fatores contribuíram para a instalação de tais empresas nessa região (OLIVEIRA, 2011).

Os incentivos governamentais foram exemplificados por Gomez Filha (1999 *apud* OLIVEIRA, 2010, p. 40), estes “tinham como objetivo subsidiar a implantação de frigoríficos e conceder crédito rural para avicultores construírem galpões para a engorda de frangos”.

Segundo dados apresentados pela União Brasileira da Avicultura – UBABEF (2012), a avicultura brasileira emprega cerca de 4,5 milhões de pessoas direta ou indiretamente. A produção de carne de frango ultrapassou 13 milhões de toneladas em 2011, com um crescimento de 6,8% em relação a 2010. Devido a esses resultados o Brasil continua na terceira colocação de produtores mundiais, perdendo apenas para Estados Unidos e China, respectivos primeiro e segundo colocado. Dessa produção 69,8% foi destinado ao consumo interno, e 30,2% para exportações. Com isto, o consumo *per capita* de carne de frango atingiu 47,4 quilos por pessoa, um novo recorde para o setor.

Esse constante aumento na produção e comercialização esta relacionado com a qualidade do produto oferecido, praticidade no preparo, o fato de não haver restrições por parte de nenhuma religião ao consumo, ligado com o preço acessível contribuiu para o grande crescimento na comercialização desse tipo de carne junto aos brasileiros (OLIVEIRA, 2011).

Visando a segurança alimentar e a qualidade do produto destinado ao consumidor, durante o processo de abate, há o resfriamento, onde o frango passa de aproximadamente 40°C para 4°C. Essa etapa é realizada em equipamentos denominados *Chillers*, onde o animal é imerso em água gelada ou água e gelo. Para evitar possíveis fraudes que possa ocorrer é realizado análise para verificar o teor de liquido absorvido durante esse processo, realiza-se o *Dripping test*, análise

estipulada na Portaria nº 210, de 10 de novembro de 1998 do MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) - Regulamento Técnico de Inspeção Tecnológica e Higiênico-Sanitária de Carnes de Aves. O teor de água não poderá ultrapassar 6%.

Este trabalho tem como objetivo realizar um estudo de caso, com carcaças de galinhas congeladas com miúdos, produzidas em dois abatedouros de aves situados na região sul de Santa Catarina, durante um período de cinco meses utilizando o procedimento de *Dripping test* e assim verificar o cumprimento ou não da legislação pertinente, bem como diagnosticar o comportamento desses fabricantes em relação a este parâmetro.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Segundo Olivo (2006), a temperatura que se encontra a carcaça no *post mortem* é um fator crítico para a obtenção da qualidade de carne, sendo necessário iniciar o processo de resfriamento tão logo possível, após o sacrifício das aves. Depois de ocorrer à etapa de evisceração, advém o pré-resfriamento, onde as carcaças são imersas em tanques com água, além de abaixar a temperatura, esse procedimento, exerce a função de remover resíduos de sangue assim como matéria orgânica não desejável no produto final, remanescente da etapa de lavagem por aspersão de água.

Com o procedimento de resfriamento “as reações bioquímicas *post mortem* ocorrem de forma compassada, evitando a rápida queda do pH muscular e a ação descontrolada das enzimas naturais proteolíticas”. (OLIVO, 2006, p.231). A diminuição da temperatura também contribui para a inibição de microrganismos indesejáveis nos cortes cárneos, retardando sua reprodução, garantindo assim, a extensão da vida útil do produto, sem riscos a saúde do consumidor (FELLOWS, 2006; OLIVO, 2006).

Para esse fim, no Brasil se utiliza o resfriamento por água, que consiste na passagem da carcaça por tanques contínuos, dotados de rosca sem-fim, permitindo o constante movimento das carcaças em seu interior. Esses tanques são popularmente chamados de *chillers*, contando com abastecimento de água ininterrupto. Porém, durante esse procedimento de resfriamento, a carcaça pode absorver uma quantidade relativamente grande de água, um fator concernentemente

normal, uma vez que as carcaças necessitam se reidratar, devido aos processos anteriores, mas, principalmente para proteger a peça cárnea, durante o congelamento, armazenagem e distribuição, assim evita-se possível desidratação pelo frio (OLIVO, 2006). Porém, o tempo de permanência não deve ultrapassar 30 minutos (BRASIL, 1998).

A carcaça pode absorver uma pequena quantidade de água durante processos tecnológicos anteriores ao pré-resfriamento, quando a mesma passa pela escaldagem, depenagem e diversas lavagens na linha de evisceração ficando em média até 3% (BRASIL, 1998).

Porém essa absorção de água deve estar de acordo com a Portaria Nº 210 do MAPA (BRASIL, 1998), que estipula a percentagem de 6% como teor máximo de água que uma carcaça pode absorver durante todo o processo. A mesma portaria estabelece a análise de *Dripping test* como forma de controlar a quantidade absorvida de água durante esse tratamento térmico.

Olivo (2006) aponta que a água designada para o processo de resfriamento, não deve ser reutilizada e esta deve seguir padrões de potabilidade presentes no Decreto Nº 30691 de março de 1952 - Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal - RIISPOA Quanto à renovação da água utilizada, deve ser constante e introduzida no sentido contra-fluxo, sendo respeitado o consumo médio de 2,5 litros por carcaça resfriada, tal consumo varia de acordo com o tamanho da carcaça.

Segundo Pardi (2006, p.96) “A capacidade de retenção de água é variável mercê de fatores de ordem geral, dependendo também da espécie do animal, da idade e da função do musculo”. Há fatores que aumentam a capacidade de retenção de água, ainda conforme Pardi (2006, p. 96), são eles: “pH elevado, a glicólise *post-mortem* lenta (degradação do ATP), o resfriamento rápido da carcaça antes do *rigor mortis* e a armazenagem a temperaturas próximas a 0°C”.

A composição química da carne também interfere no processo de retenção de água, a carne de frango possui “em torno de 75% de água, 21 a 22% de proteína, 1 a 2% de gordura, 1% de minerais e menos de 1% de carboidratos”. (ROÇA, 2000 *apud* SANTOS, 2012, p.17). “Este alto teor de proteína presente na musculatura tem a

propriedade de reter uma considerável quantidade de água devido às suas características físicas” (PONÇANO et al., 2008 *apud* SANTOS, 2012, p.17).

“As propriedades de hidratação das proteínas estão diretamente relacionadas com os fatores intrínsecos da própria molécula, isto é, com sua composição aminoacídica e sua conformação” (ORDÓÑEZ, 2005, p. 52).

Conforme exemplifica Assis (2010), muitas vezes a ganância por obter uma maior lucratividade, se sobrepõe a qualidade do produto oferecido, onde fabricantes realizam adulterações, não levando em conta a qualidade oferecida aos consumidores.

Segundo Evangelista (1999, p.577) as fraudes na indústria de alimentos visam “conferir maiores lucros, se verificam através de várias operações, que procuram alterar ou mascarar as más condições estruturais e sanitárias dos produtos, e atribuir-lhes condições que não possuem”.

“Com o intuito de lucrar de forma ilícita, muitos fabricantes aumentam o peso do frango incorporando água ao produto, com quantidades muito acima do limite traçado pela legislação”. (IDEC, 2009 *apud* PAVIM, 2009, p. 19).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

As análises de *Dripping test* foram realizadas no Laboratório Físico-Químico do Instituto de Alimentos – (IALI) da UNESC. A metodologia foi executada de acordo com a Instrução Normativa nº 20, de 21 de julho de 1999 do MAPA – Manual de métodos analíticos físico-químicos para controle de produtos cárneos e seus ingredientes – Sal e Salmoura. O *Dripping test* baseia-se “na determinação gravimétrica do teor de líquido perdido pelas aves congeladas no degelo em condições padronizadas”. (BRASIL, 1999).

Foram analisadas galinhas congeladas com miúdos, provenientes de duas agroavícolas (marcas A e B) situadas no sul do estado de Santa Catarina, ambas comercializadas no comércio local. Para a realização desse trabalho, utilizaram-se amostras de 06 lotes de cada empresa, produzidos no período compreendido entre dezembro de 2012 e maio de 2013.

De acordo com a metodologia adotada, o experimento foi realizado utilizando sempre o número de 06 carcaças, todas tendo em comum o lote e a data de

fabricação. Após a coleta de dados de cada ensaio, calculou-se a média para verificar o teor de água perdido durante o descongelamento e verificou-se a sua concordância com o exigido pela legislação atual.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Segundo a Portaria nº 210 do MAPA (BRASIL, 1998), estipula-se uma porcentagem de 6% como teor máximo de absorção. Essa portaria estabelece os critérios para o abate desde o recebimento até o produto acabado. Quando a média encontrada após o descongelamento das 6 carcaças for superior a 6%, julga que estas foram hidratadas demasiadamente durante o processo de pré-resfriamento.

Os dados obtidos experimentalmente para as amostras da Empresa A, estão disponibilizados na Tabela 01 e os dados da Empresa B se encontram na Tabela 2.

Tabela 1 – Resultados das análises de *Dripping Test* da empresa A.

Lote	Data de produção	Média e desvio-padrão de água eliminada das carcaças
1	20/12/2012	1,9 ± 0,6%
2	17/01/2013	4,0 ± 0,6%
3	24/01/2013	2,5 ± 0,3%
4	06/05/2013	2,1 ± 0,4%
5	07/05/2013	2,7 ± 1,2%
6	08/05/2013	1,7 ± 0,4%

Fonte: Autor, 2013.

Tabela 2 - Resultados das análises de *Dripping Test* da empresa B.

Lote	Data de produção	Média e desvio padrão de água eliminada das carcaças
1	13/12/2012	2,4 ± 0,3%
2	22/01/2013	4,4 ± 0,5%
3	01/02/2013	4,7 ± 1,0%
4	22/02/2013	3,2 ± 0,8%
5	20/04/2013	4,6 ± 1,0%
6	13/05/2013	5,9 ± 0,6%

Fonte: Autor, 2013.

A hidratação sofrida pelas aves não pode ser de todo caracterizada como fraude ou adulteração. Segundo Aguiar e colaboradores (2009), esta absorção é importante para repor parte da água perdida durante as operações de pré-abate.

Todos os lotes analisados, tanto da Empresa A como da empresa B, apresentaram médias abaixo de 6%, apresentando concordância com o valor estipulado pelo

MAPA. A constante fiscalização dos órgãos responsáveis, assim como uma maior capacitação dos colaboradores de tais empresas, devem ser reflexos dessa situação. Porém, cabe ressaltar que não há uniformidade das médias obtidas. Essa não conformidade pode ser característica da falta de padronização do processamento.

A média encontrada para o Lote 6 da Empresa B, quando somada ao desvio padrão, ultrapassa o valor estipulado legalmente. Entretanto, os órgãos fiscalizadores não exigem que este cálculo seja feito. Portanto, o percentual de 5,9 é aceito como uma conformidade.

Estudo similar realizado por Borges e colaboradores (2001) no Centro-Oeste brasileiro, revelou que, das 84 amostras analisadas, uma porcentagem de 74,57% se encontravam fora do limite aceito pela legislação. No ano de 2012, Kato e colaboradores, analisaram amostras de 5 marcas diferentes comercializadas na cidade de Londrina, no Estado do Paraná. Nesse estudo constatou-se que destas, 3 se encontravam com médias superiores ao valor estipulado pelo MAPA. Já no Distrito Federal, Alonso (2004), analisou 3 marcas, destas 2 não atendiam os pré-requisitos da legislação, ainda nesse estudo, apresentou considerável variação entre as médias encontradas nos lotes da mesma empresa.

Em estudo realizado por Aguiar e colaboradores (2009) em Minas Gerais, foram analisadas 3 marcas produzidas no Estado. Destas, 2 se encontravam com resultados de hidratação superiores aos permitidos legalmente. Nesse estado brasileiro, a partir do ano de 2008, devido à cobrança dos órgãos fiscalizadores e a evidente adulteração de seus produtos, a comercialização de frangos congelados, foi praticamente abolida do comércio local. Sendo substituído pelos frangos congelados e temperados. Estes aceitam teores de absorção de até 20% segundo Brasil (2008).

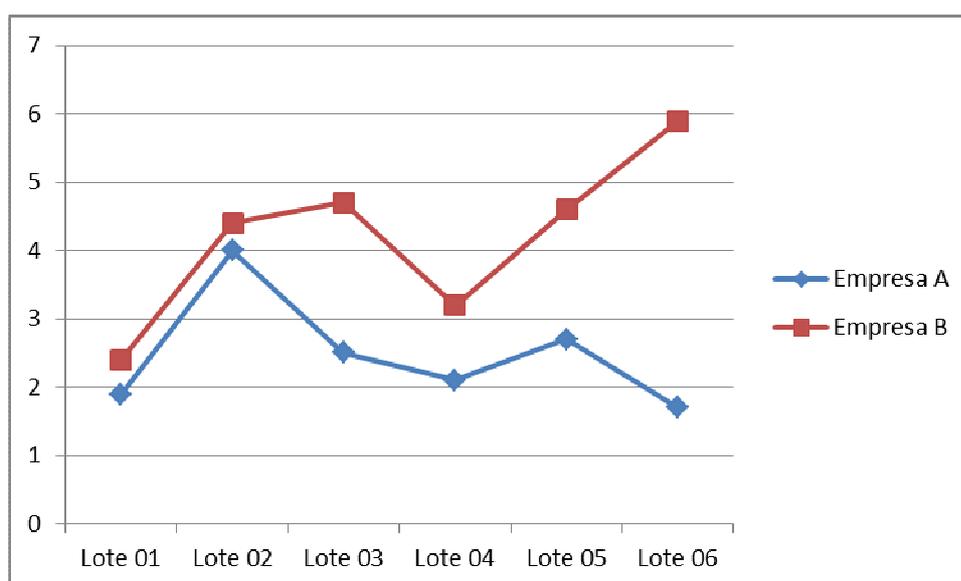
Segundo Carciofi (2007 *apud* KATO 2012) as variáveis: temperatura da água, pressão hidrostática e a agitação da água são condições determinantes na quantidade de água absorvida pelas carcaças de frango. Outro fator é o tempo de permanência das carcaças nos *chillers*, acarretando em uma menor ou maior hidratação (OLIVO, 2006), entretanto não pode ultrapassar 30 minutos (BRASIL, 2008).

Em pesquisa realizada no Brasil, Demartini e colaboradores (2004 *apud* OLIVO, 2006) constataram que, embora a hidratação tenha ocorrido conforme o índice aceitável, quando não armazenadas de maneira correta, as variáveis tempo e temperatura podem interferir no teor de água contido nas carcaças. Uma vez que sob condições críticas, ocorrem possível formação de cristais de gelo demasiadamente grandes, ocasionando “injúrias e rompimento das fibras e membranas da carne, possibilitando maior perda de umidade” quando a peça cárnea passa pelo descongelamento (OLIVO, 2006, p. 233). Segundo Fellows (2006), essa formação de cristais de gelo, é conhecida como recristalização, onde devido à oscilação da temperatura durante o armazenamento, cristais de gelo menores, migram para formar cristais maiores.

Isso pode ser um dos quesitos responsáveis pela diferença entre os valores encontrados da mesma empresa ou a inegável oscilação de resultados quando tratamos de um mesmo lote, cujo desvio padrão foi superior a 1,0%.

Na Figura 1, é apresentado gráfico relacionando as médias obtidas entre os lotes das duas empresas no decorrer do período estudado.

Figura 1 – Gráfico comparativo entre médias obtidas dos lotes produzidos pelas Empresas A e B.



Fonte: Autor, 2013.

Nota-se que os resultados encontrados nos Lotes 1 e 2 das duas empresas apresentaram comportamento semelhante. Este comportamento compreendido

entre os meses de dezembro e janeiro pode estar relacionado a fatores como, férias coletivas e troca de pessoal responsável. Pois, nesta época do ano as empresas aproveitam para realizar tais atividades, e isso pode ter resultado na ascendência da hidratação sofrida pelas carcaças, por ter sido realizada por pessoal sem experiência nem treinamento.

A partir do Lote 3 a empresa A apresentou acentuado declínio em seu resultado, seguido de pequenas oscilações durante o restante do período, caracterizando resultados compreendidos entre 2 e 3 % até o Lote 5, e abaixo de 2% para o Lote 6. Porém, para a empresa B, os resultados foram bastante variados, apresentando um leve acréscimo no Lote 3, brusco declínio no Lote 4 a ascensão nos lotes 5 e 6, alcançando resultados próximos ao limite de 6%.

Pode-se analisar que nos lotes da Empresa A, há uma menor oscilação em relação aos resultados obtidos, caracterizando uma linha de produção melhor estruturada e padronizada.

Fazendo uma análise global, pode-se constatar que após o período correspondente ao começo do ano, a Empresa A, conseguiu normalizar seus lotes, apresentando considerável uniformidade em seus produtos, o que não se atenta na Empresa B, que ao decorrer do período estudado, não apresentou padrão.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Constatou-se que as empresas avaliadas estão comercializando o produto em questão obedecendo aos critérios exigidos pela legislação. Embora não tenha havido uniformidade nas médias encontradas, o que caracteriza desvios no processo produtivo, todos os lotes analisados apresentaram teor de água perdida no descongelamento inferior a 6%. Pode-se dizer que a empresa A apresentou lotes mais uniformes, caracterizando uma linha de produção mais padronizada. Os resultados encontrados neste estudo, quando comparados com estudos realizados em outras partes do Brasil, reforçam o comprometimento de nossas empresas em atender à legislação vigente que se faz presente através da atuação dos órgãos fiscalizadores, e assim transmitir confiança aos seus consumidores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, Édina de Fátima et al.. **Avaliação do índice de hidratação e características de qualidade das carcaças de frangos inteiros congelados e**

temperados produzidos no estado de Minas Gerais. Universidade Federal dos vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina – MG. 2009.

ALONSO, Roberto Celidonio. **Percentual de água em carcaças congeladas de frango à venda em supermercados de Brasília.** 31f. Monografia (Especialização) – Universidade de Brasília. Brasília. 2004.

ASSIS, Michel Tavares Quinteiro Milcent. DAMIAN, Cesar, MAGENIS, Renata Bongioio, et al. **Avaliação físico-química de filés de peito de frango adicionados de sal, tripolifosfato de sódio e proteína isolada de soja.** Alimentos e nutrição, V.21, n. 2, p. 129-139, jan/mar. 2010.

BORGES, Melina Cunha. **Avaliação do teor de líquido perdido por degelo de frangos congelados (*Dripping test*) consumidos no centro-oeste do Brasil.** Universidade Católica de Goiás, Goiânia - 2001.

BRASIL. **Decreto Nº 30691 de março de 1952. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal (RIISPOA).** Divisão de inspeção de Origem Animal (DISPOA), Secretaria de Defesa Agropecuária (DAS), Ministério do Estado da Agricultura e do Abastecimento, Brasília, 1952.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de inspeção de produtos de origem animal. Secretaria de defesa agropecuária. Portaria nº210 de 26 de novembro de 1998. **Regulamento técnico de inspeção tecnológica e higiênica sanitário de carnes de aves.** Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil, Brasília, 25 nov. 1998.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretária de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 20 de 21 de julho de 1999. Oficializa os **Métodos Analíticos Físico-Químicos, para Controle de Produtos Cárneos e seus ingredientes – Sal e Salmoura**, em conformidade ao anexo desta Instrução Normativa, determinando que sejam utilizados no Sistema de Laboratório Animal do Departamento de Defesa Animal. Diário Oficial da União, Brasília, 27/07/1999. Seção 1, p.10.

DROVAL, Adriana Aparecida. **Carne PSE(Pale, Soft, Exudative) em frango: Avaliação de parâmetros físicos e sensoriais e análise de polimorfismo em regiões específicas do gene α RyR.** 2011. 162p. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina – PR. 2011.

EVANGELISTA, José. **Tecnologia de alimentos.** 2. ed São Paulo: Atheneu, 2005. 652 p.

FELLOWS, P. **Tecnologia do processamento de alimentos: princípios e prática.** 2. ed Porto Alegre: Artmed, 2006. 602 p.

LAWRIE, R. A. **Ciência da carne.** 6.ed Porto Alegre: Artmed, 2005. 384p.

KATO, Talita et al.. **Verificação do percentual de água perdida por descongelamento em frangos inteiros congelados comercializados na cidade**

de Londrina/PR. Universidade Tecnológica Federal Do Paraná, Londrina – PR. 2012.

PARDI, Miguel Cione, et al. **Ciência, higiene e tecnologia da carne: ciência e higiene da carne**. Tecnologia da sua obtenção e transformação. 2. ed., rev. ampl. Goiânia: UFG, 2006 v.1, 623 p.

PAVIM, Breda Karen. **A incorporação de água no frango como fraude econômica no Brasil**. 2009. 72p. Monografia (Especialização em Medicina Veterinária em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal (HIPOA)) - Universidade Castelo Branco, Curitiba – PR. 2009.

OLIVEIRA, Carlos Alberto Oliveira de. **A dinâmica da estrutura da indústria de carnes de frango no Brasil**. 2011. 100p. Dissertação (Mestrado em Agronegócio) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre – RS. 2011.

OLIVO, Rubison. **O mundo do frango: cadeia produtiva da carne de frango**. Criciúma, SC: Ed. do autor, 2006. 680 p.

ORDÓÑEZ, Juan A. **Tecnologia de alimentos**. Porto Alegre: ArtMed, 2005. 279p.

ROÇA, R.O. **Refrigeração**. Tecnologia da carne e produtos derivados. Botucatu: Faculdade de Ciências Agrônomicas, UNESP, 2000. Disponível em: <<http://www.pucrs.campus2.br/~thompson/Roca108.pdf>>. Acesso em: 12/05/13.

SANTOS, Daisy Viviane Silva. **Absorção de água em carcaça de frango: avaliação da eficiência dos métodos oficiais do Brasil**. 2012. 82p. Dissertação (Mestrado em Defesa Agropecuária) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas – BAHIA. 2012.

UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA – UBABEF. **Relatório anual 2012**. Disponível em: <<http://www.abef.com.br/ubabef/exibenoticiaubabef.php?notcodigo=3293>> Acessado em abril de 2013.