

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA
COMISSÃO DE ESTÁGIOS**

MONOGRAFIA

Autora: Aline Martins Silveira

PORTO ALEGRE

2009/2

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA
COMISSÃO DE ESTÁGIOS**

**AVALIAÇÃO DE PEITOS E FÍGADOS DE FRANGO DE CORTE COM LESÕES
SUSPEITAS DE AFLATOXICOSE**

Autora: Aline Martins Silveira

**Monografia apresentada à Faculdade
de Medicina Veterinária como requisito
parcial para a obtenção da Graduação
em Medicina Veterinária**

Orientadora: Liris Kindlein

Co-orientador: Guiomar Pedro Bergman

PORTO ALEGRE

2009/2

S587a Silveira, Aline Martins

Avaliação de peitos e fígados de frangos de corte com lesões suspeitas de

Aflatoxicose. / Aline Martins Silveira. – Porto Alegre: UFRGS, 2009.

43 f.; il. – Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Veterinária, Porto Alegre, RS-BR, 2009. Liris Kindlein, Orient.

1. Produtos de origem animal 2. Carne de frango 3. Aflatoxicose I.

Kindlein, Liris, Orient. II. Bergmann, Guiomar Pedro, Co-orient. III.

Título

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a toda minha família que esteve sempre comigo, em especial aos meus pais Vera e Francisco, pelo apoio e amor dedicado. A minha irmã Simone pelo grande exemplo de pessoa que é.

Também ao meu grande amor José Antônio pela compreensão e auxílio. As minha amigas queridas que me acompanharam nesta longa jornada e que já fazem parte da minha família.

A todos os professores que passaram em minha vida acadêmica e que contribuíram para minha formação, principalmente aos mestres Marcos Gomes, Ender Oberst, Liris Kindlein e Guiomar Bergman. Obrigada pelo incentivo, orientação e compreensão.

A toda equipe do Abatedouro de Aves Perdigão S.A. de Lajeado por me receberem de braços abertos e por terem tornado meu estágio maravilhoso. Em especial as minhas orientadoras, Ana Carolina Citollin e Ana Paula Brizio, e ao meu supervisor José Pasqualotti. pela atenção, transmissão de conhecimento e paciência. E pela grande ajuda das minhas companheiras de estágio, Giovana e Sâmia, pois somente em equipe conseguimos atingir nossos objetivos.

RESUMO

O Brasil tornou-se o maior exportador e um dos maiores produtores de carne de frango do mundo. No ano de 2006, o setor enfrentou uma crise devido a Influenza aviária, não atingindo a produção esperada. Atualmente isto já não é mais uma realidade, pois o consumo desta carne vem crescendo e o setor, cada vez mais, torna-se automatizado e moderno. O consumidor diante desta evolução tornou-se mais exigente, fazendo com que a indústria se adapte aos novos padrões, deixando os produtos mais diversificados e de melhor qualidade do ponto de vista sanitário. O consumidor atual está exigindo um produto seguro e saudável, livres de patógenos que podem causar danos a saúde humana. Tudo isso levou a indústria avícola a criar programas de controle de qualidade, visando um produto confeccionado de forma higiênica e inócuo. Este trabalho teve por objetivos observar as lesões características causadas pela Aflatoxicose em fígado e peitos de frangos de corte, correlacionando estes dados com a desuniformidade observada no peso médio dos lotes, já que esta enfermidade causa diminuição de desempenho animal. Enfermidades comumente visualizadas nos matadouros-frigoríficos de frangos de corte são negligenciadas e necessitam de maior atenção e controle, como é o caso da Aflatoxicose. Além de fazer mal à saúde dos consumidores a presença desta toxina poderá causar grandes prejuízos econômicos a indústria avícola.

Palavras-chave: Aflatoxicose; carne de frango; qualidade do produto.

ABSTRACT

Brazil has become the largest exporter and one of the largest producers of poultry meat in the world. In 2006, the industry faced a crisis due to Avian influenza, not reaching the expected production. Currently this is no longer a problem, because the consumption of meat is growing and the industry increasingly becomes automated and modern. Due to this evolution, consumers also became more demanding, causing the industry to adapt to new standards, keeping the products more diversified and with better quality from the sanitarian's point of view. Today's consumer is demanding a safe and healthy product, free of pathogens that can cause damage to human health. All this led to the poultry industry to create programs of quality control, objectifying a product made up cleanly and harmless. This study aimed to observe the characteristic lesions caused by Aflatoxicosis in liver and breast of broilers and correlate these data with the uniformity observed in the average weight of the lots, as this disease causes a decrease in animal performance. Diseases commonly displayed in broiler slaughterhouses are neglected and need more attention and control, as is the case of Aflatoxicosis. In addition to harming the health of consumers the presence of this toxin can cause major economic losses to the poultry industry.

Keywords: Aflatoxicosis; poultry meat; product quality.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Importantes fungos e micotoxinas encontradas na ração animal.....	14
Tabela 2	Pesagem dos peitos antes e após classificação	34
Tabela 3	Pesagem dos fígados antes e após classificação	35
Tabela 4	Dados obtidos com a pesagem dos lotes de animais abatidos e a variação de pelo médio das carcaças	36

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Consumo brasileiro de carne de frango em Kg/hab.....	12
Figura 2	Metabolismo da Aflatoxina B1 no fígado das aves	17
Figura 3	Hemorragia em forma de petéquias no músculo da coxa e do peito	18
Figura 4	Despigmentação de pés	19
Figura 5	Fígado pálido e friável	20
Figura 6	Rins pálidos e aumentados.....	21
Figura 7	Erosões da moela	22
Figura 8	Ocorrência de Aflatoxicose em amostras de milhos de agosto de 2005 a julho de 2006.....	27
Figura 9	Classificação dos peitos de frango segundo lesões características de Aflatoxicose: com muitas lesões (P2a), com lesões restritas na parte superior (P2b) e sem lesões (P1).....	32
Figura 10	Classificação dos fígados de frangos com lesões características de Aflatoxicose: com lesões (F2) e sem lesões (F1).....	33
Figura 11	Diferença de peso e tamanho das carcaças de um mesmo lote.....	33
Figura 12	Percentuais de peitos de frango classificados segundo lesões características de Aflatoxicose.....	35
Figura 13	Percentuais de fígados classificados segundo lesões características de Aflatoxicose	36
Figura 14	Gráfico com o desvio padrão médio correlacionado com o desvio padrão médio total	37

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABEF	Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de Frango
CMS	Carne mecanicamente separada
DNA	Ácido desoxirribonucléico
ELISA	Teste de ensaio imunoenzimático
FAO	Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação
g	Gramas
GTA	Guia de Trânsito Animal
Ig	Imunoglobulina
Kg	Kilograma
l	Litros
LAMIC	Laboratório de Análises Micotoxicológicas
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
µg	Miligrama
OMS	Organização Mundial da Saúde
PCC	Ponto Crítico de Controle
pH	Potencial hidrogeniônico
ppb	Partes por bilhão
ppm	Partes por milhão
RNA	Ácido ribonucléico
RS	Rio Grande do Sul
SAA	Secretaria de Agricultura e Abastecimento
SIF	Serviço de Inspeção Federal
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
°C	Graus Celsius
%	Porcentagem

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1	Aflatoxicose	13
2.1.1	Histórico	15
2.1.2	Contaminação dos alimentos	15
2.1.3	Mecanismo de ação	16
2.1.4	Sintomas	17
2.1.5	Prejuízos econômicos	23
2.1.6	Condições ambientais que favorecem o crescimento dos fungos.....	23
2.1.7	Diagnóstico	24
2.1.8	Tratamento.....	24
2.1.9	Profilaxia	24
2.2	Problemas do milho do RS	26
2.3	Fluxograma de Abate de Aves.....	28
2.4.1	Recepção.....	28
2.4.2	Insensibilização e Sangria	28
2.4.3	Escaldagem e Depenagem	28
2.4.4	Evisceração e Inspeção <i>post-mortem</i>	29
2.4.5	Pré-Resfriamento e Gotejamento.....	29
2.4.6	Classificação, Embalagem e Expedição	30
2.4.7	Sala de corte e Sala de miúdos	30
3	MATERIAL E MÉTODOS	31
3.1	Caracterização do local de análise	31
3.2	Classificação de lesões suspeitas de Aflatoxicose em peitos	31
3.3	Classificação de lesões suspeitas de Aflatoxicose em fígados	32
3.4	Verificação da uniformidade dos pesos médios das carcaças de um mesmo lote	33
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
4.1	Resultados da classificação dos peitos com lesões suspeitas de Aflatoxicose	34
4.2	Resultados da classificação dos fígados com lesões suspeitas de Aflatoxicose	35
4.3	Análise do peso médio das carcaças relacionadas com a uniformidade do lote.....	36
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
	REFERÊNCIAS	40

1 INTRODUÇÃO

Na década de 60, a avicultura brasileira teve início com a criação das integrações. Segundo Nogueira (2003), esta integração se dá nos contratos de parceria da indústria processadora com o produtor, sendo que a parte da indústria é oferecer insumos (rações, pintos de linhagens selecionadas, medicamentos) e assistência técnica e veterinária, já os produtores de aves devem dispor de instalações e equipamentos na granja e manejo. A conquista do mercado internacional ocorreu na década de 70. Sendo que, somente na década de 80, foram adotadas tecnologias de abate e corte para atender as demandas interna e externa, até chegar aos dias atuais, em que ocorre uma expansão das plantas de processamento, chegando ao produto industrializado cuja qualidade equivale à dos concorrentes do exterior (FERNANDES, 2000).

O crescimento da avicultura se deve aos avanços tecnológicos do setor, em especial na genética, nutrição, sanidade e manejo. O Brasil vem se destacando por ter uma indústria altamente eficiente e competitiva (ROSMANINHO *et al.*, 2001).

Desde 2003 o Brasil é o segundo maior produtor e o maior exportador de carne de frango do mundo. Os últimos dados estimados pela Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação em 2007 demonstraram que aproximadamente 5,28 bilhões de cabeças de frango foram abatidas no país (FAO, 2007). Os estados do sul do Brasil são responsáveis por mais de 64% dos abates de frango.

A avicultura no Brasil passou por diversas mudanças ao longo dos anos. Em 2006 ocorreu uma queda na produção de carne de frango e esta crise foi gerada pela Influenza Aviária, fazendo com que o país abatesse apenas 3,93 bilhões de cabeças de frangos (FAO, 2006). Após este momento o país começou a recuperar sua produção. Porém, esta melhora não se deve apenas ao término da crise, mas também a abertura de novos mercados.

Segundo dados da FAO, o consumo médio mundial é de 11kg/hab/ano, sendo que Hong Kong é o maior consumidor per capita do mundo e o Brasil é o quarto. A carne de frango já ocupou o lugar da bovina como o segundo tipo de carne mais consumida mundialmente, atrás somente da carne suína (VIEIRA JUNIOR *et al.*, 2006). A Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de Frango (ABEF) demonstra em seus dados o crescimento do consumo de carne de frango no Brasil como apresentado na Figura 1.

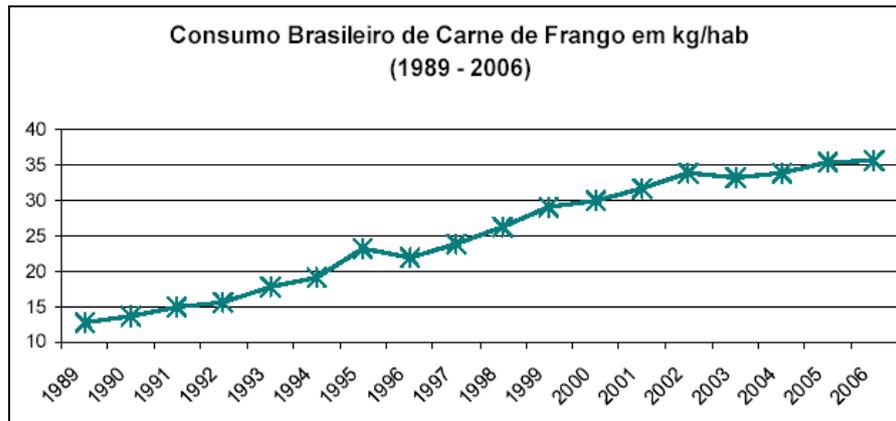


Figura 1 - Consumo brasileiro de carne de frango em Kg/hab

Fonte: ABEF - Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de Frangos

Devido ao alto consumo da carne de frango a higiene para a produção deste alimento tornou-se muito importante, tanto para o produtor como para o consumidor, e por isso é essencial a verificação de doenças nos animais que acarretem prejuízos a saúde pública. Uma das enfermidades mais difundidas na avicultura é a Aflatoxicose. Esta doença é causada por um metabólito produzido por fungos denominado aflatoxina, sendo esta encontrada em quase todos os alimentos de consumo humano, por serem contaminantes naturais de grãos. Esta toxina vem causando grande preocupação pública tanto relacionada com a saúde das aves, mas também na possibilidade de transmissão de resíduos tóxicos para o produto final. Estas toxinas quando presentes nos alimentos de consumo humano podem acarretar problemas sérios de saúde pública (ROSMANINHO *et al.*, 2001).

Esta pesquisa teve por objetivo verificar as lesões características de Aflatoxicose em peitos e fígados de frangos de corte, correlacionando os dados obtidos com os pesos médios dos lotes abatidos em Matadouro-frigorífico.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Aflatoxicose

A Aflatoxicose faz parte de um grupo de enfermidades causadas por fungos produtores de micotoxinas, denominada Micotoxicose. Entre as toxinas que se destacam na contaminação dos grãos de consumo animal estão a aflatoxina, a ocratoxina, a zearalenona, as fumonisinas e os tricotecenos (TESSARI *et al.*, 2008).

Segundo TESSARI *et al.* (2008), as micotoxinas são substâncias, produzidas por fungos, tóxicas ao homem e aos animais. Hoje se estima ter conhecimento de 20% dos fungos e 2% das micotoxinas causadoras desta doença. De acordo com a FAO, 25% dos alimentos do mundo estão contaminados por estas toxinas.

Os fungos produtores de micotoxinas mais encontrados em grãos são o *Fusarium* spp., o *Penicillium* spp. e o *Aspergillus* spp. identificados na Tabela 1. A produção destas está relacionada com fatores ambientais, biológicos e químicos, fazendo com que várias toxinas possam ser encontradas em um mesmo substrato. Deve-se levar em conta que a presença do fungo nos cereais não garante a presença da micotoxina e da doença. Cada espécie de fungo pode produzir vários tipos de toxinas, como cada micotoxina pode ser produzida por vários fungos diferentes. A contaminação pelos fungos e a conseqüente produção de suas toxinas nos cereais pode ocorrer em qualquer ponto da cadeia produtiva, desde a lavoura até o armazenamento dos grãos (JOBIM *et al.*, 2001).

Tabela 1 - Importantes fungos e micotoxinas encontradas na ração animal

Fungo	Micotoxina	Alimento afetado	Espécies mais afetadas	Referência
<i>Aspergillus</i>	Aflatoxina	Milho, amendoim, farelo de algodão e sorgo	Todas as espécies, incluindo o homem	Bruerton, 2001.
<i>Aspergillus</i> e <i>Penicillium</i>	Ochratoxina	Milho, cereais e arroz	Principalmente suínos e aves	Hurburgh, 1995.
<i>Aspergillus</i> e <i>Penicillium</i>	Ácido ciclopiazonico	Cereais, amendoim e milho	Suínos e aves	Suksupaht <i>et al.</i> , 1989.
<i>Fusarium</i>	Deoxinivaleno	Cereais e milho	Suínos e aves	Newman, 2006.
<i>Fusarium</i>	T-2	Cereais e semente de oleaginosas	Aves	Newman, 2006.
<i>Fusarium</i>	Zearalenona	Milho, feno, gramíneas e grãos	Suínos e ruminantes	Newman, 2006.
<i>Fusarium</i>	Fumonisin	Milho e grãos	Equinos, suínos e aves	Newman, 2006.
<i>Claviceps</i>	Ergot	Sorgo	Todas as espécies	Bruerton, 2001.
<i>Alternaria</i>	Ácido teunozóico	Cereais e frutas	Todas as espécies	Bruerton, 2001.

Fonte: Jobim, C.C., Gonçalves, G.D. e Santos, G.T. (2001)

A Aflatoxicose é uma intoxicação resultante da ingestão de aflatoxinas encontradas em grãos e rações animais. Esta foi uma das primeiras toxinas descobertas devido a inclusão do farelo de amendoim contaminado nas rações de perus e o aparecimento agudo de sintomas nestes animais, com alta mortalidade (SARGEANT *et al.*, 1961).

Aflatoxinas são um grupo de compostos tóxicos produzidos por cepas de fungos da espécie *Aspergillus flavus* e *Aspergillus parasiticus*, estas podem ser encontradas em todos os grãos de consumo humano e animal. O *Aspergillus flavus* produz a aflatoxina B1 e B2 e o *A. parasiticus* isolado produz as aflatoxinas G1 e G2, mas também a B1 e B2 (DIENER *et al.*, 1987).

A aflatoxina é solúvel em clorofórmio e apresenta fluorescência sob a luz ultravioleta. Pesquisas realizadas por Hartley (1963) demonstraram que o extrato clorofórmio possuía quatro frações, uma com fluorescência azul (blue) e presença de anéis bisfuranos (B1), uma

somente com a fluorescência azul (B2), uma com fluorescência verde (green) e presença de anéis bisfuranos (G1) e outra somente com a fluorescência verde (G2). A aflatoxina B1 é produzida predominantemente, sendo a mais tóxica sob o ponto de vista de hepatotoxicidade e carcinogênico, produzindo tumores em todas as espécies animais estudados (DALVI, 1986). Posteriormente, verificou-se que as aflatoxinas podiam ser biotransformadas no organismo sendo encontradas nos tecidos, leite de vaca, leite de ovelha e até em ovos.

As espécies de aves mais sensíveis a esta toxina são os patos e os perus, e as menos sensíveis são as galinhas poedeiras.

2.1.1 Histórico

Segundo Santúrio (2000), desde que a avicultura transformou-se em uma indústria existem casos de Micotoxicose. Há muito tempo já é conhecida a toxicidade dos fungos, mas por volta de 1850 relacionou-se a ingestão de centeio contaminado com o fungo *Claviceps purpura* e foi levantada a hipótese de haver risco a saúde pública. Depois de algum tempo verificou-se que outras micotoxicoses também afetavam o homem, identificando uma síndrome relacionada com o consumo de pão contaminado com *Fusarium graminearum*. Os primeiros relatos desta enfermidade em animais foram em 1960 com a “Doença X dos perus” (Turkey X disease), ocorrendo a morte de cerca de 100 mil espécies entre maio e agosto deste ano, e depois deste período muitas micotoxinas causadoras de efeitos deletérios nas aves foram descobertas. Esta doença está sempre relacionada com a ingestão de grãos contaminados por fungos que tem como metabólito tóxico as micotoxinas.

2.1.2 Contaminação dos alimentos

A ingestão de alimentos contendo micotoxinas pode causar danos graves a saúde humana e animal. Mas esta contaminação em grãos também é influenciada por fatores ambientais, como umidade do substrato e temperatura ambiente. Então essa contaminação pode variar de acordo com as condições ambientais, o método de processamento ou produção e armazenamento. Além de depender do tipo de alimento, já que alguns são mais adaptados ao crescimento de determinados fungos (SANTÚRIO, 2000).

A revista New Scientist publicou um artigo afirmando que quatro dos principais grãos produzidos no mundo estão contaminados pelas aflatoxinas (MANNON & JONHSON, 1985). Estudos feitos pelo Laboratório de Análises Micotoxicológicas (LAMIC) da Universidade

Federal de Santa Maria confirmam as suspeitas da notícia dada pela revista. Cerca de 15600 amostras foram analisadas no período de 1986 e 2000, entre estas 80% eram amendoim, milho e ração animal. 48,8% das amostras de amendoim estavam contaminados por aflatoxinas, 41,9% das de milho e 36,9% das de ração animal.

Estudos realizados por Teleb *et al.* (1988) demonstraram que a ingestão de ração com 100 ppb de aflatoxinas deixa resíduos desta toxina na carne de frangos.

2.1.3 Mecanismo de ação

A absorção das aflatoxinas ocorre no trato gastrointestinal. No primeiro dia após a ingestão do alimento contaminado as concentrações desta toxina no fígado, órgãos reprodutores e rins já são bastante elevadas (SAWHNEY, 1973). Após este período estas toxinas se difundem por todos os tecidos e em sete dias é eliminada pelas excretas do animal, indicando que a sua absorção é rápida e sua eliminação é lenta. Como o fígado é o órgão mais lesado o resultado é grandes danos no metabolismo das proteínas, carboidratos e lipídios.

Conforme Wyatt (1991), quando o alimento contaminado é ingerido, a aflatoxina B1 se liga de maneira irreversível à albumina. Formando assim aflatoxinas ligadas a proteínas séricas e aflatoxinas não ligadas, espalhando-se pelos tecidos. O primeiro órgão afetado é o fígado e acaba causando diversos distúrbios metabólicos. Quando depositada no fígado a toxina é biotransformada pelo sistema microssomal hepático em metabólitos muito tóxicos, as aflatoxinas B2a e 2,3-époxi aflatoxina. Estes metabólitos se ligam covalentemente a constituintes intracelulares, como o DNA e o RNA (conforme Figura 2).

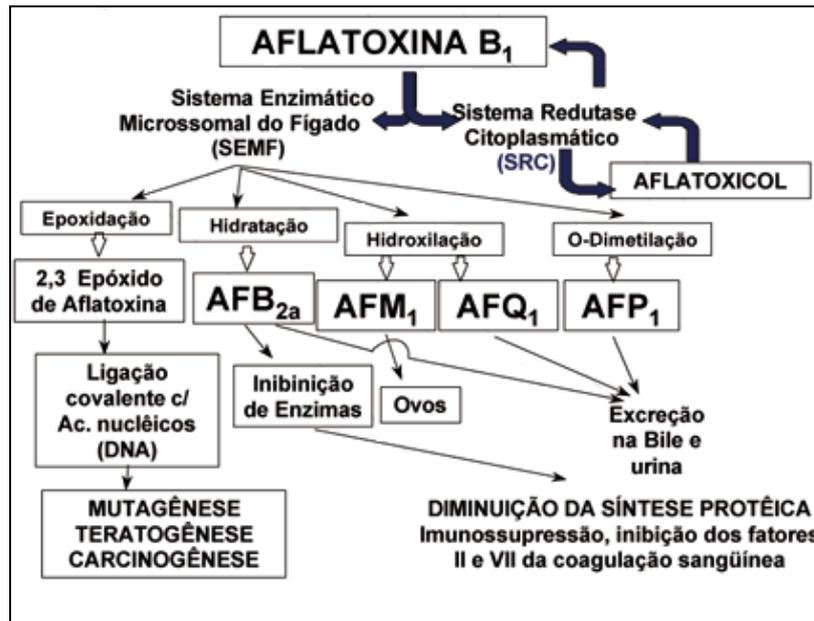


Figura 2 - Metabolismo da Aflatoxina B1 no fígado das aves

Fonte: Santurio, J.M. (1994)

Um dos principais efeitos causados por esta toxina é a inibição da síntese protéica, ocasionando a diminuição do nível de proteínas plasmáticas. A toxina entra no núcleo da célula hepática, une-se ao DNA e inibe a RNA-polimerase (responsável por unir os nucleotídeos), reduzindo a síntese de RNA-mensageiro, resultando na inibição da síntese protéica. Segundo Ramos & Hernandez (1997), a absorção desta toxina ocorre por difusão passiva através do intestino e após difundem-se pelo organismo em mais ou menos três horas.

Na mitocôndria ocorre aumento da permeabilidade fazendo com que o transporte de elétrons seja interrompido e inibindo a respiração celular. No retículo endoplasmático ocorre a degranulação com a ruptura dos polissomos, inibindo a síntese protéica e indução de enzimas (WYATT, 1991).

Diversas alterações séricas são induzidas pela degeneração gordurosa hepática e pela proliferação dos ductos biliares. Estas alterações são constatadas pelo aumento das atividades das enzimas, coagulopatias e diminuição na produção de proteínas. Poderão ocorrer também alterações no intestino, baço, linfonodos e rins.

2.1.4 Sintomas

A intoxicação pela aflatoxina pode ser aguda ou crônica, e depende da dose ingerida, tempo de exposição, espécie animal, sexo, idade, conforto e estado de saúde do animal.

A forma crônica é a mais comum, mas não é facilmente reconhecida por apenas acarretar diminuição no desempenho animal. Com o baixo desempenho observa-se a redução na produtividade, diminuição da velocidade de crescimento e da eficiência alimentar, provocadas pela redução do metabolismo protéico e lipídico, levando a produção de ovos de má qualidade e uma diminuição na produção. Podendo em alguns casos apresentar sintomas como esteatose e carcinomas hepáticos, atrofia da Bursa de Fabricius e timo, sendo relacionados com a falta de imunidade frente a infecções (TESSARI *et al.*, 2008).

A esteatorréia é acompanhada pela diminuição na atividade das lípases pancreáticas, principal enzima digestiva de gorduras, e pela diminuição dos sais biliares, necessários para digestão e absorção das gorduras (OSBORNE & HAMILTON, 1981).

A infecção aguda é caracterizada por um distúrbio hepático e este se reflete em depressão, anorexia, icterícia e hemorragias múltiplas, tendo alta mortalidade animal. O quadro agudo mostra-se insensível a antibióticos. Os principais sinais clínicos e alterações patológicas observadas são a redução do ganho de peso e da produção de ovos, embriotoxicidade, lesão hepática, hemorragias nos músculos do peito e coxas (conforme Figura 3), despigmentação do bico e pés (conforme Figura 4), depenamento deficiente, além de sinais nervosos. A pigmentação deficiente pode ser resultado da menor absorção, diminuição no transporte e deposição nos tecidos dos carotenóides da dieta (LEESON *et al.*, 1995).



Figura 3 - Hemorragia em forma de petéquias no músculo da coxa e do peito



Figura 4 - Despigmentação de pés

Fonte:

www.knowmycotoxins.com/pt/vpoultry2.htm

A imunossupressão é caracterizada como um sintoma subclínico com baixos níveis de toxina. As aflatoxinas exercem efeitos tóxicos sobre a resposta imunológica, causando inibição da síntese protéica e, com isso, uma diminuição na formação dos anticorpos, diminuindo os títulos de IgG e IgA, reduzindo números de linfócitos. E tudo isso pode influenciar numa maior suscetibilidade a adquirir infecções por bactérias, vírus, fungos e parasitas (TESSARI *et al.*, 2008).

Relatos de Santúrio *et al.* (1994) indicam que os efeitos deletérios dessa enfermidade em frangos de corte são mais acentuados na fase inicial de criação, de 1 a 21 dias de vida, prejudicando ganho de peso e conversão alimentar. Após 21 dias os animais tornam-se mais resistentes. Por este motivo o ideal é destinar os grãos de melhor qualidade para os animais na fase inicial da criação, garantindo assim um bom desempenho do lote. Trabalhos realizados por Mariani (1998) também relatam que o efeito das aflatoxinas no desempenho do frango de corte é pior na fase inicial da vida. Este trabalho descreve que o efeito da toxina nos frangos é maior na fase inicial de crescimento, nos primeiros 21 dias de vida, mas que este reflexo negativo sobre o ganho de peso foi irreversível até o abate, aos 42 dias de idade.

Os primeiros efeitos da enfermidade nas aves podem ser utilizados como guia para diagnóstico clínico. A primeira mudança é a alteração no tamanho dos órgãos internos e também de sua coloração e textura. Fígado, baço e rins aumentam de tamanho, e bursa e timo diminuem. O fígado fica com coloração amarelada e consistência friável pela acentuada infiltração gordurosa (conforme Figura 5). O grau desta infiltração depende do tempo de

intoxicação, chegando a 68% de aumento em frangos de corte (MERKLEY *et al.*, 1987). A cor do órgão varia de normal a amarelo pálido, podendo ainda apresentar petéquias e grandes áreas hemorrágicas. Os rins apresentam lesões graves, os rins mostram-se pálidos, edemaciados e aumentados (conforme Figura 6). Não são observadas grandes alterações microscópicas.



Figura 5 - Fígado pálido e friável

Fonte:

www.knowmycotoxins.com/pt/vpoultry2.htm



Figura 6 – Rins pálidos e aumentados

Fonte:

www.knowmycotoxins.com/pt/vpoultry2.htm

É incomum observar erosões de moela em aves afetadas com esta enfermidade, mas pode ser observada esta alteração devido a capacidade de cerca de 36% das linhagens de *A. flavus* produzirem outra micotoxina, o ácido ciclopiazônico, responsável pela erosão da moela (SYLOS *et al.*, 1996).

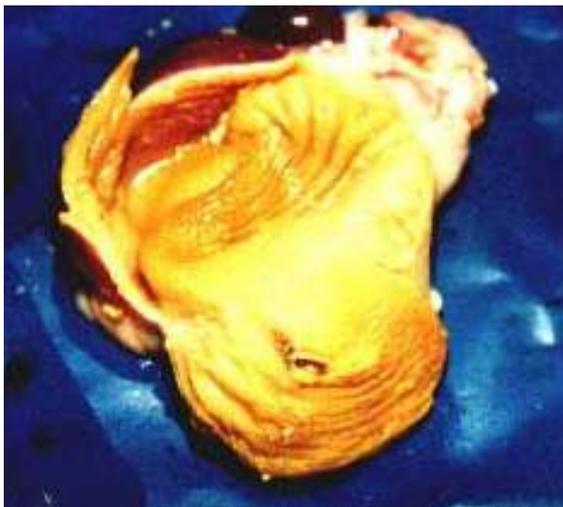


Figura 7 - Erosões da moela

Fonte:

www.knowmycotoxins.com/pt/vpoultry2.htm

A má absorção caracterizada por partículas mal digeridas de ração na excreta dos animais observados a campo é patognomônico de Aflatoxicose, prejudicando a eficiência de conversão alimentar e, conseqüentemente, aumentando o custo com a produção. Esta também está associada com esteatorréia ou excreção aumentada de lipídios (OSBORNE & HAMILTON, 1981).

A Aflatoxina afeta a maioria dos sistemas orgânicos do animal, podendo este apresentar icterícia, desordem hepática, hemorragias generalizadas pela musculatura devido a fragilidade vascular, aumento de tamanho e necrose nas glândulas adrenais e enterite hemorrágica. Fatos estes que contribuem para o pior desempenho do animal (TESSARI *et al.*, 2008).

A Aflatoxina no homem pode causar tumores, isso ocorre porque esta utiliza uma rota bioquímica denominada epóxi. Mas nas aves esta rota não existe e os tumores não são formados. A legislação brasileira permite limite máximo de 50 ppb para utilização de produtos e subprodutos agrícolas (SCUSSEL, 1998).

Conforme a Resolução nº 274 RDC nº274 de 15 de outubro de 2002 a amostra de milho analisada com resultado igual ou menor que 20 µg/kg de aflatoxinas totais deverá ter o lote aceito, sendo rejeitada se superior a 20 µg/kg.

2.1.5 Prejuízos econômicos

A utilização de alimentos contaminados por substâncias tóxicas acarretam enormes prejuízos econômicos. Quando as toxinas não provocam a morte do animal pela intoxicação aguda, acabam afetando o seu desempenho (BAILEY, 1998). Intoxicações subclínicas causadas por baixos índices de toxinas são importantes por causarem atrofia dos órgãos linfóides, interferindo na resposta imune do animal e facilitando o desenvolvimento de outras doenças (TESSARI *et al.*, 2008).

Este problema torna-se mais recorrente em países de clima tropical úmido, que oferecem condições adequadas para o crescimento desses fungos. Smith e Seddon (1998) descrevem que o desenvolvimento destes fungos é facilitado pro ambientes úmidos, quentes e com a presença de oxigênio.

Mesmo sabendo que as micotoxinas são responsáveis por grandes prejuízos econômicos no país, não existem estimativas destas perdas. Em países com alta tecnologia para produção e armazenagem de milho, as perdas por presença de micotoxinas são elevadas.

As micotoxinas resultam em perdas econômicas significativas para os produtores, pois afetam a saúde dos animais, reduzem a produtividade e podem até levar a morte. No ano de 1992 a estimativa do impacto econômico anual na avicultura causado pelas micotoxinas foi de 20 milhões se dólares, dados estes obtidos por Al-Tech (2000) em estudos feitos na Carolina do Norte. Já no Brasil, acredita-se que estes prejuízos fossem mensurados teríamos valores surpreendentes, já que a qualidade do milho utilizado nas rações animais é inferior (JOBIM *et al.*, 2001).

2.1.6 Condições ambientais que favorecem o crescimento dos fungos

Segundo Buzen & Haese (2006) a contaminação destes substratos pode se estender do campo até a estocagem dos grãos. A contaminação no campo pode ocorrer na colheita pela infestação de insetos nos grãos. Os insetos fazem galerias nos grãos e estas facilitam a inoculação de esporos. Durante a industrialização dos grãos, o transporte e a secagem inadequada aumentam a susceptibilidade de desenvolver fungos.

As principais condições que favorecem o desenvolvimento de fungos no armazenamento são a temperatura (ótima de 25°C a 30° C), umidade dos grãos (maior que 13,0%), pH, taxa de oxigenação, período de armazenamento, grau de contaminação, condições físicas dos grãos ou sementes, etc. Em condições favoráveis de temperatura e

umidade, os esporos dos fungos germinam, formam hifas e desenvolvem seu micélio sobre a superfície dos grãos (BUZEN & HAESE, 2006).

2.1.7 Diagnóstico

O diagnóstico definitivo da micotoxicose envolve a identificação e quantificação da toxina específica no alimento por meio de técnicas de cromatografia gasosa e líquida, e teste ELISA. Segundo Hirano *et al.* (1991) o teste de ELISA é mais sensível para a detecção desta toxina. O crescimento de fungos no alimento ou na cama cultivada em meios apropriados não indica a presença e/ou produção de micotoxinas (HUWIG *et al.*, 2001).

2.1.7.1.1 Teste de ensaio imunoenzimático (ELISA)

Segundo Amaral *et al.* (2006), a técnica de ELISA pode ser competitiva direta ou indireta. Esta técnica consiste em dois passos, a reação do anticorpo com a aflatoxina e a detecção da reação através da hidrólise enzimática do substrato pelo complexo aflatoxina-enzima. O teste de ELISA pode ser usado como diagnóstico presuntivo para a determinação de aflatoxinas. Isso pode ser explicado pela sua alta sensibilidade e especificidade, rapidez e facilidade de realização. As únicas desvantagens desta técnica são a alta incidência de resultados falso-positivos, a grande variabilidade nos resultados, a baixa reprodutibilidade e a possibilidade de resultado falso-negativo.

2.1.8 Tratamento

Na realidade não existe um tratamento para esta doença e sim medidas profiláticas para que esta seja evitada, principalmente para frangos de corte que apresentam crescimento rápido e são abatidos com idades de 28 a 37 dias, aproximadamente.

O indicado seria remover o alimento contaminado com a toxina, tratar infecções secundárias geradas pela baixa imunidade, e a suplementação com proteínas, vitaminas e minerais (BORETTI, 1998).

2.1.9 Profilaxia

A melhor maneira de controlar a contaminação dos alimentos com as micotoxinas é prevenir o crescimento de fungos. A contaminação de grãos é um problema sério, pois pode ocorrer em caso de armazenagem inadequada e/ou no período anterior a colheita. Por este motivo tornou-se importante o plantio de genótipos de plantas mais resistentes à contaminação por fungos de armazenagem. Sendo também essenciais procedimentos para a diminuição da umidade dos grãos colhidos e a armazenagem (ROSMANINHO *et al.*, 2001).

Controlar a atividade dos fungos nas rações animais e seus componentes é um fator primordial para se obter matérias primas livres da produção de micotoxinas durante o processo de armazenamento (SMITH & HAMILTON, 1970). O crescimento de fungos em grãos e rações e a conseqüente contaminação por micotoxinas podem ocorrer, apesar dos esforços para a prevenção desse problema. O controle dos fungos consiste no uso de medidas que minimizem as perdas econômicas, por este motivo existem vários métodos para realização desta prevenção.

A detoxicação consiste na remoção de grãos ardidos e de amoniação (baseado na modificação da molécula de micotoxina), sendo um método que se destaca e é muito utilizado quando as medidas preventivas falham. Isso ocorre muito na região sul do Brasil, pois no milho aqui produzido dificilmente se consegue realizar as medidas preventivas, já que a colheita destes grãos é na mesma época que ocorrem grandes precipitações pluviométricas que favorecem o desenvolvimento dos fungos (TESSARI *et al.*, 2008).

O uso de inibidores de crescimento fúngico em grãos armazenados também tem sido muito utilizado como um método preventivo. Diversas substâncias químicas têm sido testadas e usadas como inibidores de fungos (STEWART *et al.*, 1977). Os ácidos orgânicos são o principal grupo de anti-fúngicos denominados como inibidores, entre eles se destacam o ácido propiônico, o ácido acético, o ácido sórbico e o ácido benzóico e seus sais de cálcio, sódio e potássio. O ácido propiônico e seus derivados, os denominados propionatos, são eficientes inibidores fúngicos e têm sido usados há bastante tempo nas rações para aves com este objetivo (DIXON & HAMILTON, 1981).

Outro método é a utilização de materiais inertes na dieta para reduzir a absorção de aflatoxinas pelo trato gastrointestinal da ave. As substâncias absorventes que vem obtendo maior eficácia quando adicionadas as rações são as argilas de origem vulcânica, aluminossilicatos e montmorilonitas (SANTURIO *et al.*, 1994, 1999).

Mas deve-se levar em conta que a simples presença ou detecção de micotoxinas na ração de aves não implica com certeza que a mesma irá produzir efeitos tóxicos. É muito importante relacionar a dose tóxica diretamente com a sensibilidade do animal para a toxina

ingerida. E no caso das aflatoxinas, também se deve relacionar com os níveis de conforto das aves, pois quanto menor for o estresse sofrido pelo lote, mais resistente ele se torna para níveis mais elevados de aflatoxina (SANTÚRIO *et al.*, 1999).

Segundo mesmo autor, essas medidas somente podem tornar-se viáveis quando cada empresa tomar consciência de que o monitoramento é o ponto fundamental num programa de controle de micotoxinas. Isso deve ser feito através de um programa amostral consistente da massa de grãos recebida ou a ser adquirida, com análises periódicas das micotoxinas aflatoxinas, toxina T-2 e fumonisinas.

2.2 Problemas do milho do RS

Segundo dados da Emater/RS, o Rio Grande do Sul produziu na última safra cerca de 4.150.430 toneladas, em uma área de 1.309.284 hectares, mas a demanda do estado foi de 5.602.040 toneladas, o que inclui a produção, a importação e o estoque inicial. A região que mais produz é Passo Fundo, com uma área de 253.188 hectares e uma produção de 869.448 toneladas. No Rio Grande do Sul, 88,4% do milho é destinado a ração animal e 11,6% são para consumo humano, uso na propriedade e semente.

O milho cultivado em áreas de clima tropical e subtropical, com temperaturas e umidades variáveis, que propiciam o crescimento de diversos fungos produtores de micotoxinas (DILKIN *et al.*, 2003). As perdas de milho devidas aos fungos podem atingir 25% da produção de milho (Pedrosa & Dezen, 1991). Entre as micotoxinas, as aflatoxinas têm apresentado uma ocorrência média de 35% no milho produzido no estado do RS (Henning & Dick, 1995).

As micotoxinas representam uma grande ameaça à toda a cadeia de produção de alimentos e vem sendo utilizada como critério de restrição à importação por outros países e na comercialização pelas grandes empresas do setor. Na Figura 8 são apresentados resultados recentes da ocorrência de aflatoxina em amostras de milho brasileiro, determinadas no LAMIC/UFMS.

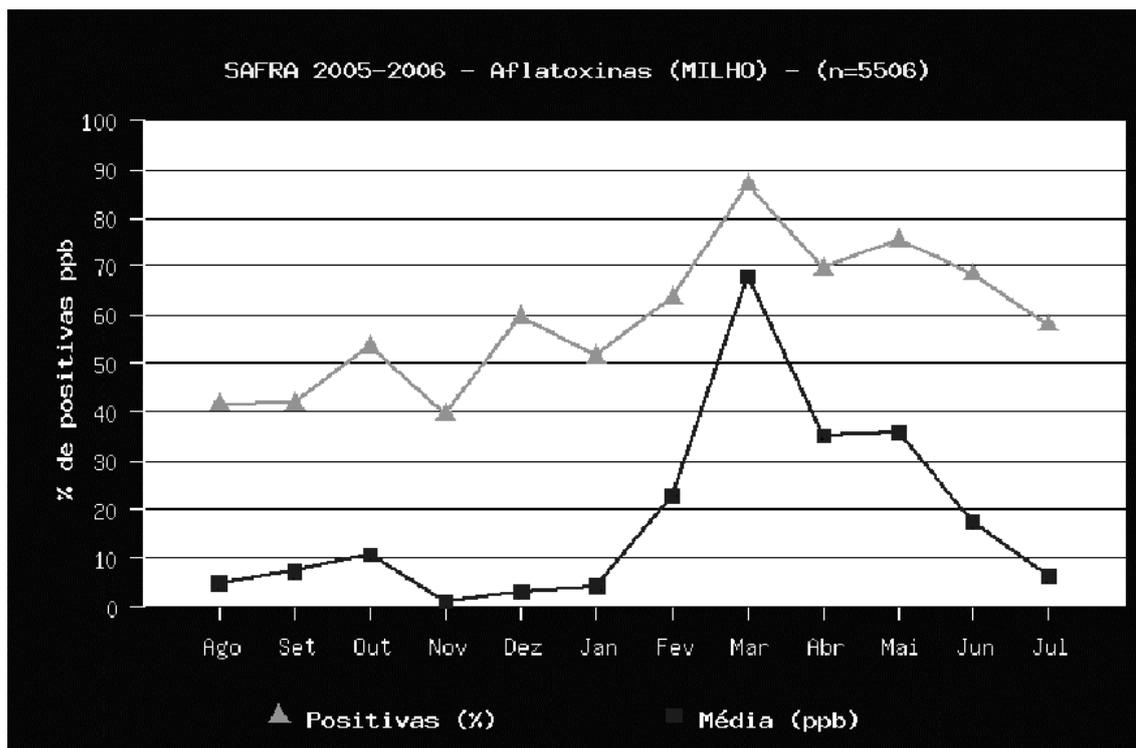


Figura 8 - Ocorrência de Aflatoxicose em amostras de milhos de agosto de 2005 a julho de 2006

Fonte: LAMIC/UFSM

A presença de micotoxinas não é uma exclusividade do milho, podendo parecer em outros grãos e seus subprodutos. Entretanto, quando ocorre o problema, o setor de produção de suínos e aves normalmente culpa o milho em primeiro lugar, pois ele é o ingrediente mais utilizado nas nossas dietas. Este problema causa enormes prejuízos da produção animal, e tem sido contornado parcialmente pelo uso de sequestrantes ou através da via diluição do ingrediente contaminado com a toxina. Uma forma eficaz de redução do efeito prejudicial das micotoxinas é a pré-limpeza dos cereais na chegada da fábrica de rações (LIMA *et al.*, 2007).

Conforme Lima *et al.*, (2007), a qualidade nutricional do milho é determinante para a redução dos custos de produção e a produção de carne de alta qualidade. Um dos fatores de maior importância que determinam a qualidade é a ocorrência de micotoxinas, que pode ser amenizada com técnicas de limpeza dos grãos ou o plantio de sementes com a característica de ser resistente a insetos.

2.3 Fluxograma de Abate de Aves

O conhecimento do processo realizado no Matadouro-frigorífico é muito importante para o desenvolvimento de estudos em todas as áreas e principalmente em relação a qualidade do produto final.

O fluxograma relaciona todas as etapas do abate e dentre estas estão: recepção, insensibilização e sangria, escaldagem e depenagem, evisceração, pré-resfriamento e gotejamento, classificação e embalagem, sala de miúdos e sala de corte.

2.4.1 Recepção

As aves chegam aos Matadouros-frigoríficos em caminhões e estes, após verificação da carga, são pesados. Os animais são transportados em gaiolas plásticas devidamente fechadas, com carga de 9 a 16 aves por gaiola. Os frangos podem ser encaminhados diretamente para o abate ou, se necessário, aguardam na área de espera. Este galpão deve conter ventiladores e aspersores, e estes devem ser ativados quando a temperatura ambiente for superior a 20°C.

É realizado exame *ante-mortem* pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF), onde é verificado se as aves apresentam alguma doença. Se o SIF libera os animais, estes são descarregados do caminhão. As caixas são retiradas uma a uma através de uma esteira, estas se dirigem a linha de pendura e onde os animais serão pendurados.

2.4.2 Insensibilização e Sangria

Depois da pendura os animais são levados através da nórea até o tanque de insensibilização, onde são insensibilizadas pelo processo de eletronarcose. Este processo faz com que o frango fique inconsciente e não sinta dor no momento da sangria. Então a sangria é realizada pela secção dos grandes vasos do pescoço, artérias carótidas e veias jugulares, processo este que é feito automaticamente por lâmina afiada. Após os corte, os animais ficam cerca de 3 minutos (Portaria n° 210, 1998) em um túnel para remoção de todo sangue.

2.4.3 Escaldagem e Depenagem

Os frangos passam pelo tanque de escaldagem, onde a temperatura da água varia de 58 a 62°C, sendo esta aquecida através de vapor e com renovação constante da água. Este processo tem como objetivo abrir os poros das penas para facilitar sua retirada. Depois os frangos passam por um conjunto de depenadeiras para a remoção das penas. Passa por um processo de revisão feito por funcionários e pela pré-inspeção realizada pelo SIF. As aves seguem na nória, é feito o corte da cabeça e dos pés. Nos pés é retirada a cutícula e estes são classificados em A (sem calo) e B (com calo). A carcaça é lavada e vai para o setor de Evisceração.

2.4.4 Evisceração e Inspeção *post-mortem*

Na área de evisceração a carcaça passa por diversos equipamentos. Primeiro pelo equipamento que secciona as fezes da porção final do intestino, pela extratora de cloaca, corte abdominal e eventração. Quando os órgãos já estão expostos é realizada a inspeção *post-mortem* feita pelo SIF. Esta é composta por três linhas: inspeção interna das carcaças (Linha A); inspeção das vísceras (Linha B); e inspeção externa das carcaças (Linha C). É realizada a separação das carcaças com suspeitas de doenças e contaminação, sendo estas encaminhadas para a nória do Departamento de Inspeção Federal (DIF). Também é realizada a remoção dos hematomas nas asas, peito e coxas. Os miúdos são então removidos manualmente, separando coração e fígado, e encaminhando estes para a sala de miúdos. O resto segue para a sala de moelas. A carcaça passa pelo Ponto de Crítico de Controle (PCC) biológico onde são feitos cortes para a remoção das contaminações fecais, biliares e gástricas. Por fim, a carcaça passa por uma lavagem final.

2.4.5 Pré-Resfriamento e Gotejamento

As aves são resfriadas imersas em tanque contendo água hiperclorada (5 ppm) com gelo, denominados chillers. A água utilizada tem renovação constante, sua temperatura é periodicamente monitorada e é submetida a análises microbiológicas e físico-químicas. As carcaças vêm através da nória da evisceração e caem no primeiro tanque ou pré-chiller, este deve conter água à 16°C de temperatura. Após vai ao chiller intermediário, com água à 10°C, e por fim no chiller final, com temperatura de 4°C. A carcaça deve sair do último tanque com temperatura interna máxima de 7°C. Os tanques são completamente esvaziados, limpos e desinfetados no final do período de trabalho.

As carcaças são classificadas em griller (frango inteiro) ou cortes (irão para a sala de cortes), e rependuradas na nórea. Ambas são submetidas ao processo de gotejamento até chegar ao seu destino final.

2.4.6 Classificação, Embalagem e Expedição

Os grillers, após gotejamento, vão ao setor de embalagem, recebendo embalagem primária e secundária. Então são encaminhados ao congelamento, onde ficam cerca de cinco horas, sendo por fim destinados ao armazenamento ou expedidos.

2.4.7 Sala de corte e Sala de miúdos

As carcaças destinadas ao corte são colocadas em cones fixo em esteira e estas passam pelos funcionários que realizam os cortes manualmente. Este setor é climatizado e tem temperatura máxima de 12°C. Os produtos são embalados, congelados e expedidos ou armazenados.

O coração e o fígado vêm da evisceração através de chutes até a sala de miúdos, onde são resfriados, classificados e embalados.

O restante dos órgãos removidos na evisceração vem através de chutes até a sala de moelas, onde são separados das moelas. As moelas são abertas, removida as cutículas e lavadas por equipamentos. Por fim, são destinadas as mesas onde os funcionários realizam o acabamento final.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização do local de análise

As análises foram realizadas no período de 25 de agosto a 06 de outubro de 2009, durante atividades práticas realizadas em um Matadouro-frigorífico de aves, de grande porte, sob fiscalização da Secretaria de Inspeção Federal (SIF), localizado no município de Lajeado, estado do Rio Grande do Sul.

O estabelecimento funciona das 5 horas às 23 horas, divididos em dois turnos, cada um com carga horária de oito horas, com intervalo de uma hora cada. As amostras foram coletadas ao longo do processo de abate.

3.2 Classificação de lesões suspeitas de Aflatoxicose em peitos

Foram realizadas 15 repetições das análises, sendo em cada dia coletados 100 peitos inteiros que posteriormente foram seccionados ao meio, totalizando 3000 amostras. Os peitos foram coletados inteiros na sala de corte, a pele foi removida e estes divididos. Estas duzentas peças foram separadas, pesadas e classificadas segundo lesões características de Aflatoxicose. A classificação se baseou na divisão em: peitos sem lesões características de Aflatoxicose (P1) e peitos com lesões (P2). Os peitos com lesões foram posteriormente subdividido em peitos com lesões extensas, incluindo lesões na parte anterior (P2a), e peitos com lesões leves restritas a área superior (P2b), conforme Figura 9. Depois da classificação, as amostras denominadas como P2b passaram por um processo de toaleta, onde a lesão por Aflatoxicose foi totalmente removida e também pesada.



Figura 9 - Classificação dos peitos de frango segundo lesões características de Aflatoxicose: com muitas lesões (P2a), com lesões restritas na parte superior (P2b) e sem lesões (P1)

3.3 Classificação de lesões suspeitas de Aflatoxicose em fígados

Foram realizadas 15 repetições das análises, sendo em cada dia coletados 5 a 6 Kg de fígados, totalizando 75-90 Kg de amostras. Os fígados foram coletados com um volume pré-definido na área de evisceração. Estes foram pesados e classificados em fígados sem lesões características de Aflatoxicose (F1) e fígados com lesões (F2), através de sua coloração e textura conforme Figura 10. Todas as amostras foram pesadas antes e após classificação.



Figura 10 - Classificação dos fígados de frangos com lesões características de Aflatoxicose: com lesões (F2) e sem lesões (F1)

3.4 Verificação da uniformidade dos pesos médios das carcaças de um mesmo lote

Foram realizadas seis repetições das análises, sendo em cada dia foram pesadas 100 carcaças de frangos inteiras (com cabeça e pés) de um mesmo lote, totalizando 600 carcaças. A verificação da uniformidade dos pesos médios das carcaças foi realizada após depenagem (conforme Figura 11) utilizando balança eletrônica.



Figura 11 - Diferença de peso e tamanho das carcaças de um mesmo lote

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Resultados da classificação dos peitos com lesões suspeitas de Aflatoxicose

Os resultados das análises, conforme demonstrado na Tabela 2 revelou que 49,18% dos peitos analisados apresentavam lesões de diferentes graus características de Aflatoxicose. Destes, 10,93% apresentavam lesões apenas na parte superior, podendo ser aproveitado após fileteamento da peça, e 38,24% em toda parte anterior, sendo utilizados apenas para produtos derivados, com carne mecanicamente separada (CMS). O porcentual de peitos sem lesões características de Aflatoxicose foi de 48,03%.

Tabela 2 - Pesagem dos peitos antes e após classificação

Peso dos Peitos (Kg)	Média (kg)	Desvio (kg)	Variância (%)
Total	26,761	4,290	1840
Sem Lesão	13,911	3,471	1204
Com Lesão	12,852	5,708	3258
* Lesão restrita	2,925	1,151	132
* Lesão ampla	10,233	5,176	2679
** Parte removida com Aflatoxicose	0,640	0,299	9

A Figura 12 mostra o gráfico com as porcentagens de peitos com e sem lesões suspeitas de Aflatoxicose. Visualiza-se que apenas 10,93% das amostras acarretaram real prejuízo a empresa, pois não poderão ser vendidos como filé de peito, devendo ir para matéria-prima de outros produtos, com valor comercial inferior, como o CMS. Deve-se lembrar que as lesões no peito não causam risco a saúde humana, apenas tem aspecto que não agradam ao consumidor, bem como a redução da vida de prateleira do produto.

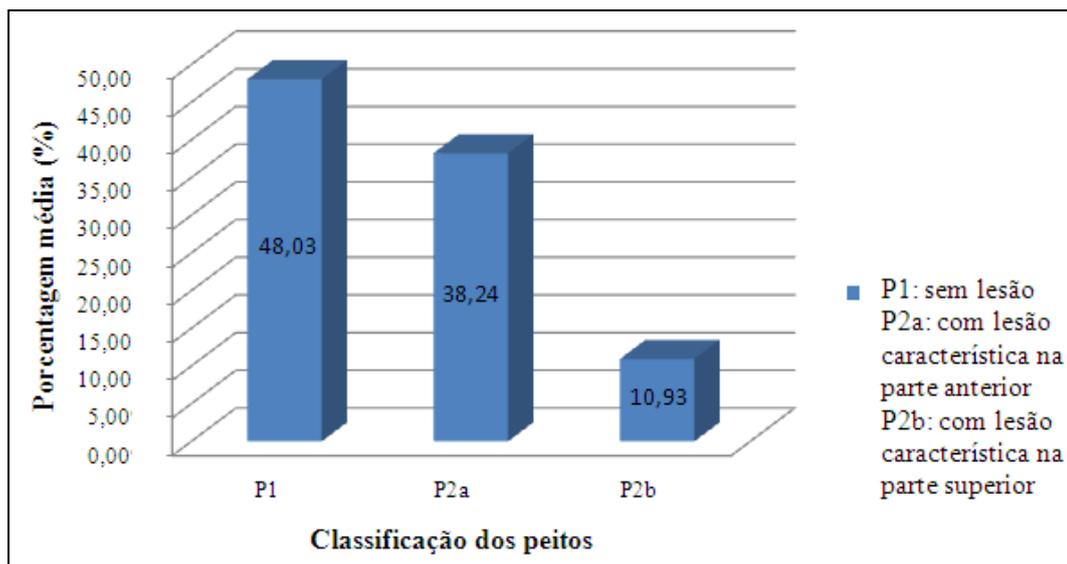


Figura 12 - Percentuais de peitos de frango classificados segundo lesões características de Aflatoxicose

4.2 Resultados da classificação dos fígados com lesões suspeitas de Aflatoxicose

Os resultados da classificação dos fígados analisados estão na Tabela 3. Estes demonstram que 91,73% apresentavam lesões características de Aflatoxicose, ou seja, estavam pálidos e friáveis, restando apenas 8,15% das amostras sem lesões.

Tabela 3 - Pesagem dos fígados antes e após classificação

Peso de Fígados (Kg)	Média (kg)	Desvio (kg)	Variância (%)
Total	5,516	0,646	41,78
Com Lesão	5,060	0,778	60,47
Sem Lesão	0,450	0,328	10,79

A Figura 13 revela o gráfico com as percentagens de fígados com e sem lesões característica de Aflatoxicose, indicando que a maioria dos fígados analisados (91,73%) apresentavam estas lesões. O elevado número de lesões gera grandes prejuízos a empresa, já que a toxina fica alojada no fígado e quando em grandes quantidades podem levar risco a saúde do consumidor. É importante ressaltar ainda que nem todo fígado pálido e friável (fígado gorduroso) terá a presença da toxina, por isso é essencial a análise deste órgão em laboratório e que a inspeção *ante-mortem* e *post-mortem* dos animais seja feita pelo SIF cuidadosamente.

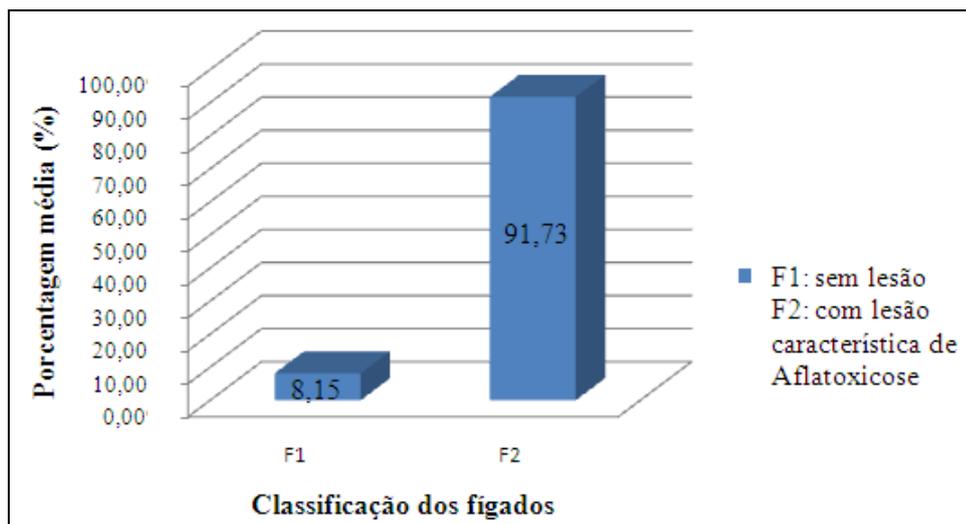


Figura 13 - Percentuais de fígados classificados segundo lesões características de Aflatoxicose

4.3 Análise do peso médio das carcaças relacionadas com a uniformidade do lote

Os resultados das análises dos pesos médios do lote estão representados na Tabela 6. Estes demonstram que num lote de mesma idade existe muita variação de peso entre os animais, podendo ser um indício de alguma enfermidade ou manejo inadequado, como na doença tratada neste trabalho. A Aflatoxicose é uma enfermidade que faz com que as aves fiquem debilitadas, comendo menos e tendo menor desenvolvimento.

Tabela 4 - Dados obtidos com a pesagem dos lotes de animais abatidos e a variação de peso médio das carcaças

Dados	Lotes						Médias
	33	30	31	28	33	30	
Idade (dias)	33	30	31	28	33	30	30,83
Desvio (Kg)	0,154	0,124	0,101	0,117	0,139	0,096	0,122
Média (Kg)	1,374	1,442	1,333	1,450	1,534	1,268	1,400
Variância (%)	2,37	1,53	1,02	1,36	1,93	0,92	1,52

Na Figura 14, pode-se observar o gráfico que compara o desvio padrão médio dos lotes analisados em relação a um desvio padrão médio total. Assim, pode-se concluir que alguns lotes são mais desuniformes que outros. Este fato pode ser atribuído por diversos fatores, como por exemplo, a má distribuição da toxina na ração, fazendo com que alguns animais a ingiram em quantidades tóxicas e outros não.

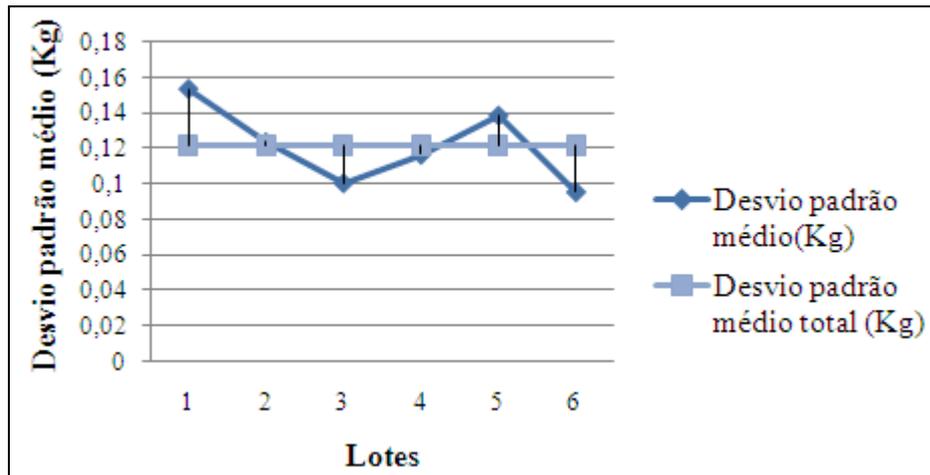


Figura 14 - Gráfico com o desvio padrão médio correlacionado com o desvio padrão médio total

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por ser uma enfermidade que causa graves danos as aves e tem alta incidência, como desenvolvimento deficiente e imunidade reduzida, a Aflatoxicose gera grandes prejuízos para a avicultura, especialmente aos Matadouros-frigoríficos.

O milho produzido no estado do Rio Grande do Sul acaba sendo mais prejudicado devido a fatores como o clima local e os altos índices pluviométricos, fornecendo condições ideais para a proliferação de fungos nos grãos. Deve-se lembrar que aliado a isso também estão as condições inadequadas de plantio, colheita, secagem, transporte e armazenamento dos grãos. Por este motivo, é de grande valia a adoção de práticas de prevenção desta contaminação, garantindo assim uma matéria-prima de qualidade e maior rendimento. Deve-se preconizar a compra de rações e matérias-primas de boa procedência, com laudos laboratoriais que atestem a ausência destas micotoxinas nos produtos.

6 CONCLUSÃO

Após as análises realizadas pode-se verificar elevada presença de lesões características de Aflatoxicose em peitos e fígados de frangos de corte. As lesões nos peitos poderão ser indício de uma fragilidade capilar provocada pela enfermidade. As lesões nos fígados, pálidos e friáveis, indicariam a presença da toxina neste órgão, mas não a confirmam.

Verificando a desuniformidade dos lotes pesados, indicariam que a aflatoxina também haveria atuado negativamente no desempenho das aves, no que se refere ao peso corporal médio.

REFERÊNCIAS

AL-TECH. Comércio e Importação Ltda. Efeitos das micotoxinas sobre a saúde e a produtividade de animais domésticos específicos. Disponível em <http://www.altech.com.br/i01.htm>. > Acesso em 17/09/2009.

AMARAL, K.A.S; MACHINSKI JUNIOR, M. Métodos analíticos para a determinação de aflatoxinas em milho e seus derivados: uma revisão. **Revista Analytica**, n.24, p.60-62. Agosto/Setembro, 2006.

BAILEY, R.H.; KUBENA, L.F.; HARVEY, R.B.; BUCKLEY, S.A.; ROTTINGHAUS, G.E. Efficacy of various inorganic sorbents to reduce the toxicity of aflatoxin and T-2 toxin in broiler chickens. **Poultry Science**, v.77, p.1623-1630, 1998.

BORETTI, L. Micotoxinas em poedeiras. **Revista Avicultura Industrial**, São Paulo, n.1059, p. 41-44, set. 1998.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 210 de 10 de novembro de 1998 – Regulamento da Inspeção Tecnológica e Higiênico-Sanitária de Carne de Aves. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 1998. 28p.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa. Resolução nº 274 de 15 de outubro de 2002. Diário Oficial da União, Brasília, 16 de outubro de 2002.

BORSA, A.; LOPES, S.T.A.; SANTURIO, J.M.; MALLMANN, C.A.; LOPES, J.M.; FERNANDES, R.R. Enzimas de função hepática na Aflatoxicose aguda experimental em frangos de corte. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.28, n.4, Oct./Dec., 1998.

BÜNZEN, S.; HAESE, D. Controle de micotoxinas na alimentação de aves e suínos. **Revista Eletrônica Nutritime**, Viçosa, n.1, p.299-304, jan/fev, 2006.

DALVI, R.R. An overview of aflatoxicosis of poultry: its characteristics prevention and reduction. **Veterinary Research Communications**, Amsterdam, v.10, p.429-443, 1986.

DIENER, U.L.; COLE, R.J.; SANDERS, T.H.; PAYNE, G.A.; LEE, L.S.; KLICH, M.A. Epidemiology of aflatoxin formation by *Aspergillus flavus*. **Annual Review of Phytopathology**, Palo Alto, v.25, p.249-270, 1987.

DILKIN, P.; ZORZETE, P.; MALLMANN, C.A.; GOMES, J.D.F.; UTIYAMA, C.E.; CORRÊA, B. Toxicological effects of chronic low doses of aflatoxin B1 and fumonisin B1-containing *Fusarium moniliforme* culture material in weaned piglets. **Food and Chemical Toxicology**, v. 41, p. 1345-1353, 2003.

DIXON, R.C., HAMILTON, P.B. Evaluation of some organic acids as mold inhibitors by measuring CO₂ production from feed and ingredients. **Poultry Science**, p.60: 2183-2188, 1981.

FAO — Food and Agriculture Organization. Sampling plans for aflatoxin analysis in peanuts and corn. FAO - Food and Nutrition. p.55, 1993.

FERNANDES, E. A. Impactos econômicos e ambiental do aproveitamento de subprodutos avícolas. In: Seminário nordestino de pecuária pecnordeste, n.4, 2000, Fortaleza. **Anais...** v.2, p.39-56, 2000.

HARTLEY, R.D., NESBITT, B.F, O'KELLY, J. Toxic metabolites of *Aspergillus flavus*. **Nature**, v.198, p.1056-1058, 1963.

HENNING, M.R., DICK, T. Incidence and abundance of micotoxins in corn in Rio Grande do Sul, Brazil. **Food additives and contaminants**, v.12, n.5, p.677-681, 1995.

HUWIG, A.; FREIMUND, S.; KAPPELI, O.; DUTLER, H. Mycotoxin Detoxication of Animal Feed by Different Adsorbents. **Toxicology Letters**, v.122, p.179.188, 2001.

JOBIM, C.C.; GONÇALVES, G.D.; SANTOS, G.T. Qualidade sanitária de grãos e de forragens conservadas “versus” desempenho animal e qualidade de seus produtos. In: Jobim, C.C.; Cecato, U.; Damasceno, J.C.; Santos, G.T. (Org.). Simpósio sobre Produção e Utilização de Forragens Conservadas. 1 ed. Maringá: UEM/CCA/DZO, v.1, p.242-261, 2001.

LEESON S., DIAZ G., SUMMERS J.D. Poultry metabolic disorders and mycotoxins. **University Books**, Guelph, Ontario, Canadá. 352p.,1995.

LIMA, G.J.M.M.; REGINA, R. Há justificativa para monitorar a qualidade do milho? 2007. Disponível em: <www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_artigos/artigos_t9x57i9j.pdf> Acesso em: 24 out. 2009.

MARIANI, G.V.C. Efeito de aflatoxinas sobre o desempenho produtivo de frangos de corte em diferentes períodos de desenvolvimento corporal. [Dissertação]. Santa Maria (RS): Universidade Federal de Santa Maria, 1998.

MANNON, J.; JONHSON, E. Fungi down on the farm. **New Scientist**, v.105, p.12-16, 1985.

MERKLEY J.W., MAXWELL R.J., PHILLIPS J.G., HUFF W.E. Hepatic fatty acid profiles in aflatoxin-exposed broiler chickens. **Poultry Science**, v.66, p.59-64, 1987.

MORAIS, S.; SILVA, R.D.M.; DOMINGUES, M.A.C.; FONSECA, H. A utilização de alumino-silicatos como agentes protetores contra a aflatoxicose na alimentação de frangos de corte. **Scientia agrícola**, v.50, n.2, Piracicaba, Setembro, 1993.

NOGUEIRA, A.C.L. Custos de transação e arranjos institucionais alternativos: uma análise da avicultura de corte no estado de São Paulo, 153p., 2003. Tese (Mestrado) - FEA/USP, São Paulo.

OLIVO, R., OLIVO, N. O mundo das Carnes. **Ciência, Tecnologia e Mercado**, 3 ed. Criciúma. Ed. do autor, 214p., 2006.

PEDROSA, A.V.B, DEZEN, R.B. O milho: características do mercado e perspectivas. **Preços agrícolas**. v.55, p.1-4, 1991.

- RAMOS, A.J.; HERNANDEZ, E. Prevention of aflatoxicosis in farm animals by means of hydrated sodium calcium aluminosilicate addition to feedstuffs. A review. **Anim. Feed Sci. Technol.**, v.65, p.197–206, 1997.
- ROSMANINHO, J. F.; OLIVEIRA, C. A. F.; BITTENCOURT, A. B. F. Efeitos das Micotoxicoses Crônicas na Produção Avícola. **3Arq. Inst. Biol**, São Paulo, v.68, n.2, p.107-114, jul./dez., 2001.
- SANTURIO, J.M.; MALLMANN, C.A.; BALDISSERA, M.A.; EWALD, C.; HEER, A. Níveis de adsorção de Aflatoxina B1 in vitro de aluminosilicatos e bentonitas comercializados no Brasil. In: I Congresso Latino-Americano de Micotoxicologia. Rio de Janeiro. Brasil. p.10-11, 1994.
- SANTURIO, J.M. et al. Effect of sodium bentonite on performance and blood variables of broiler chickens intoxicated with aflatoxins. **British Poultry Science**. v.40, p.115-119, 1999.
- SANTURIO, J.M. Micotoxina e Micotoxicose na avicultura. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.2, n.1, Campinas, jan./abr., 2000.
- SARGEANT, K.; O'KELLY, J.; CARNAGHAN, R.B.A.; ALLCROFT, R. The assay of a toxic principle in certain groundnut meals. **Veterinary Record**, v.73, n.46, p.1219-1223, 1961.
- SAWHNEY, D.S.; VADEHRA, D.V.; BACKER, R.C. The metabolism of C aflatoxins in laying hens. **Poultry Science**, Texas, n.52, p.1302-1309, 1973.
- SCUSSEL, V.M. **Micotoxinas em alimentos**. Florianópolis. Editora Insular, 144p., 1998.
- SMITH, T. K.; SEDDON, I. R. Synergism Demonstrated between Fusarium Mycotoxins. **Feedstuffs**. p. 12:16, Junho, 1998.
- SMITH, J.W.; HAMILTON, P.B. Aflatoxicosis in the broiler chicken. **Poultry Science**, v.49, p.207, 1970.
- SOUZA, L.; PASCOAL, J.A.; TANENO, J.C.; PICCININ, A. A importância da Aflatoxicose na avicultura. In: Anais do II encontro da Semana de Patologia Veterinária e do II Simpósio de Patologia Veterinária do Centro Oeste Paulista. São Paulo. FAMED – Faculdade de Medicina Veterinária da FAEF.
- STEWART, R.G., WYATT, R.D., ASHMORE, M.D. The effect of various antifungal agents on aflatoxin production and growth characteristics of *Aspergillus parasiticus* and *Aspergillus flavus* in liquid medium. **Poultry Science**. v.56(5), p.1630-1635, 1977.
- SYLOS, C.M.; RODRIGUES-AMAYA, D.B.; SANTURIO, J.M.; BALDISSERA, M.A. Occurrence of aflatoxins and cyclopiazonic acid in brazilian peanut and corn. In: IX International IUPAC Symposium. Roma. Itália. p.132, 1996.
- TELEB, H.M., FAKIRI, F.M. Resíduos de aflatoxina B1 em frangos e seu efeito no metabolismo das gorduras. **Vet. Med. J**, v.36, p.135-145, 1988.

TESSARI, E.N.C.; CARDOSO, A.L.S.P. **A Aflatoxina em frangos de corte**. Centro avançado de Ensino e Pesquisa do Agronegócio Avícola. n.8, 2008. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2008_3/aflatoxina/index.htm>. Acesso em: 09/09/2009.

VIEIRA JUNIOR, P. A., LIMA, F., BELIK, W. Agentes e instituições da cadeia produtiva do frango de corte. In: VII Congresso Latino-americano de Sociologia Rural, 2006.

WHO — World Health Organization. Environmental Health Criteria 11. Mycotoxins. WHO, Geneva, 127p., 1979.

WYATT, R.D. Poultry. In: Smith, J.E.; Henderson, R.S. Mycotoxins and Animal Foods. Boca Raton: CRC Press. p.553-605, 1991.