

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CURSO DE ZOOTECNIA

ANA PAULA DAMMSKI

PRINCIPAIS MICOTOXINAS E ADSORVENTES NA NUTRIÇÃO ANIMAL

**CURITIBA
2014**

ANA PAULA DAMMSKI

PRINCIPAIS MICOTOXINAS E ADSORVENTES NA NUTRIÇÃO ANIMAL

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade Federal do Paraná, apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Supervisor: Prof. Dr. Luciano Andriguetto.

Orientadora do Estágio Supervisionado:
Daniely Salvador, Zootecnista.

CURITIBA

2014

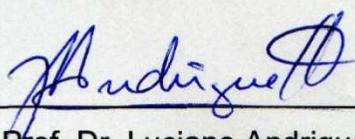
TERMO DE APROVAÇÃO

ANA PAULA DAMMSKI

PRINCIPAIS MICOTOXINAS E ADSORVENTES NA NUTRIÇÃO ANIMAL

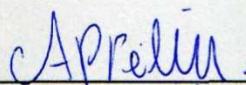
Trabalho de conclusão de curso aprovado como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Zootecnia pela Universidade Federal do Paraná.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Luciano Andriguetto

Departamento de Zootecnia, Setor de Ciências Agrárias, UFPR
Presidente da Banca



Prof. Dr. Anada Portella Félix

Departamento de Zootecnia, Setor de Ciências Agrárias, UFPR



Prof. Ms. Andréia Massuquetto

Departamento de Zootecnia, Setor de Ciências Agrárias, UFPR

Curitiba
2014

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Estrutura das Aflatoxinas	5
Figura 2: Estrutura da Zearalenona.....	6
Figura 3: Estrutura da Fumosina	7
Figura 4: Estrutura da Ocratoxina	8
Figura 5: Estrutura do Tricoteceno	9

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Comparação das principais micotoxinas	10
Tabela 2: Classificação das principais argilas	20

LISTA DE ABREVIATURAS

Aa – Atividade de água
AFLA – Aflatoxina
OTA – Ocratoxina
ZEA – Zearalenona
DON – Deoxinivalenol
TCT - Tricoteceno
FUM – Fumosina
HSCAS – Aluminossilicato hidratado de sódio
CTC – Capacidade de intercâmbio catiônico
MAPA - Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	1
2.	OBJETIVO(S)	3
3.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	4
3.1	Micotoxinas	4
3.1.1	Aflatoxinas	5
3.1.2	Zearalenona.....	6
3.1.3	Fumonisinas.....	7
3.1.4	Ocratoxina.....	8
3.1.5	Tricotecenos	9
4.	ESPÉCIES MAIS AFETADAS, SINAIS CLÍNICOS E LESÕES	10
5.	FATORES QUE INTERFEREM NA PRODUÇÃO DAS MICOTOXINAS	11
6.	MEDIDAS DE CONTROLE	12
7.	PRINCIPAIS ADSORVENTES.....	15
7.1	Adsorventes Inorgânicos.....	16
7.1.1	Filossilicatos: bentonitas/montmorilonitas	16
7.1.2	Os Ligantes.....	17
7.1.3	Classificação dos principais Adsorventes	17
7.2	Adsorventes Orgânicos.....	21
8.	SELEÇÃO DE ADSORVENTES	22
9.	CONCLUSÕES.....	23
10.	RELATÓRIO DE ESTÁGIO	24
10.1	Plano de Estágio	24
10.2	Empresa.....	24
10.3	Laboratório de Análises Bromatológicas.....	25
10.4	Controle de Qualidade	27
10.4.1	Boas Práticas de Fabricação (BPF)	27
10.4.2	ISO9001 e Processo de Certificação	29
10.5	Departamento Técnico.....	30
10.5.1	Formulação de dietas.....	31
10.5.2	O Experimento	32
10.5.3	COLETA.....	33
10.5.4	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	33
11.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
	REFERÊNCIAS.....	35
	ANEXOS	39
	Anexo fichas de avaliação no local de estágio.....	39

RESUMO

As micotoxinas são produtos secundários de fungos presentes naturalmente em produtos agrícolas, principalmente nos grãos, tanto no campo, quanto no armazenamento, e também nas rações animais. A contaminação da ração por micotoxinas pode gerar danos à saúde animal, diminuição na produção e perdas econômicas. O controle das micotoxinas pode ser realizada por meio de três procedimentos: físico, químico ou biológico. O processo físico, por meio do uso de adsorventes incluidos nas rações é o mais utilizado atualmente e o uso correto do adsorvente é bastante eficaz contra as micotoxinas. Mas vale ressaltar que ainda não existe o adsorvente ideal, uma vez que é limitado para determinadas micotoxinas e por adsorverem nutrientes do alimento. O estágio obrigatório, com duração de três meses, foi realizado na empresa Quimtia S/A, especializada em nutrição animal e foi dividido em três partes, laboratório de análises bromatológicas, departamento de garantia da qualidade e departamento técnico. Foi possível observar os procedimentos para evitar as micotoxicoses nos produtos finais, utilizando controle de qualidade das matérias primas e uso de adsorventes comerciais.

Palavras-chaves: Aflatoxina, Fumonisinas, Ocratoxina, Ração, Sequestrantes, Tricotecenos, Zearalenona.

1. INTRODUÇÃO

A palavra micotoxina deriva da palavra grega "mykes", que significa fungo, e "toxicum" que significa veneno. As micotoxinas são produtos secundários do metabolismo fúngico que podem ser produzidas durante a produção e armazenamento de alimentos (YIANNIKOURIS & JOUANY, 2002; DAWSON et al., 2006; TESSARI et al., 2006). As micotoxinas são encontradas em diversos produtos alimentícios, principalmente nos produtos agrícolas destinados à alimentação animal. São moléculas biologicamente ativas com baixo peso molecular resultantes do metabolismo secundário de algumas espécies de fungos filamentosos, as quais se tornam tóxicas aos animais vertebrados após sua metabolização no sistema hepático (LEESON et al., 1995).

O Brasil é um dos países líderes na produção de alimentos agrícolas e de commodities, mas também possui condições ambientais excelentes para o crescimento de vários fungos micotoxigênicos. Porém, as micotoxinas afetam o agronegócio de muitos países, interferindo ou até mesmo impedindo a exportação, reduzindo a produção animal e agrícola e, em alguns países, afetando também, a saúde humana (JELINEK et al., 1989).

Para sustentar toda a cadeia produtiva, o principal item que corrói a margem de lucro do produtor é o alto custo com alimentação animal, portanto, a qualidade da matéria prima é muito importante.

Os fungos consomem grande parte da energia e proteína armazenada nos grãos. Uma carga de milho severamente afetado pode perder até 10% de sua energia metabolizável e 5% de sua proteína. Além disso, as micotoxinas deterioram os grãos ou a ração, reduzindo sua palatabilidade. A deterioração fúngica provoca danos no germe dos grãos, descoloração, alteração nutricional e perda de matéria seca. (LAZZARI, 1997).

Quando as micotoxinas são ingeridas os diversos efeitos se devem às suas diferentes estruturas químicas, influenciadas pelo fato de serem ingeridas por diferentes organismos animais superiores e também pela diversidade de espécies,

raça, sexo, idade, fatores ambientais, manejo, condições nutricionais e outras substâncias (DILKIN, 2002).

Para se evitar as micotoxicoses, diversas estratégias são investigadas que podem ser divididas em métodos químicos, físicos e biológicos.

Dentre esses métodos de descontaminação, a utilização de adsorventes ligados a micotoxina parece ser o caminho mais aplicado para proteger animais contra os efeitos prejudiciais das rações contaminadas com as toxinas fúngicas. (HUWIG et al., 2001).

2. OBJETIVO(S)

O objetivo deste trabalho foi revisar na literatura científica os principais processos de descontaminação das micotoxinas na nutrição animal, com maior atenção ao método físico, ou seja, o uso de adsorventes. E também relatar o estágio obrigatório na empresa Quimtia S/A.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Micotoxinas

As micotoxinas são produzidas por certos bolores e fungos, como resultado de seus processos orgânicos. Eles são compostos químicos de baixo peso molecular e baixa capacidade imunogênica (Mallmann e Dilkin, 2007).

Existem muitos grupos de micotoxinas, mas as principais podem ser divididas em três grupos: as aflatoxinas (AFLA), produzidas por fungos do gênero *Aspergillus* como *A. flavus* e *parasiticus*; as ocratoxinas (ota), produzidas pelo *Aspergillus ochraceus* e diversas espécies do gênero *penicillium* e as fusariotoxinas, que possuem como principais representantes os tricotecenos (TCT) (também faz parte o deoxynivalenol – Don), a zearalenona (zEA) e as fumonisinas (fum), produzidas por diversas espécies do gênero *Fusarium* (PINTO & VAAMONDE, 1996).

3.1.1 Aflatoxinas

Aflatoxinas são metabólitos secundários de linhagens de fungos toxígenos do gênero *Aspergillus*, sobretudo *A. flavus* e *A. parasiticus*, pertencentes ao grupo das bifuranocumarinas. São formadas por moléculas heterocíclicas, com átomos de oxigênio e anéis difurano, que diferem entre si apenas por pequenas variações em sua estrutura molecular básica (MOSS, 1989).

Os principais compostos de interesse médico-sanitário são identificados como B1, G1, B2 e G2; sendo que a aflatoxina B1 (AFB1), além de ser a mais frequentemente encontrada em cereais, é que apresenta maior poder toxigênico (LEESON et al., 1995). (Figura 1)

A aflatoxina B1 pode ser transformada em aflatoxicol que é um reservatório metabólico desta toxina. Por sua vez, a epoxidação da aflatoxina transforma-a em um radical de alta covalência o que determina sua ligação com ácidos nucléicos. Isto explica a possibilidade de serem produzidas alterações genéticas, dando a esta micotoxina características carcinogênicas. Por sua vez, a hidratação da aflatoxinas no fígado, produz a aflatoxina B2 -Alfa, que interfere diretamente na síntese de proteínas, levando a quadros de imunossupressão, interferência na coagulação sanguínea e às demais consequências das alterações provocadas por estas falhas no metabolismo (PIER et al., 1980).

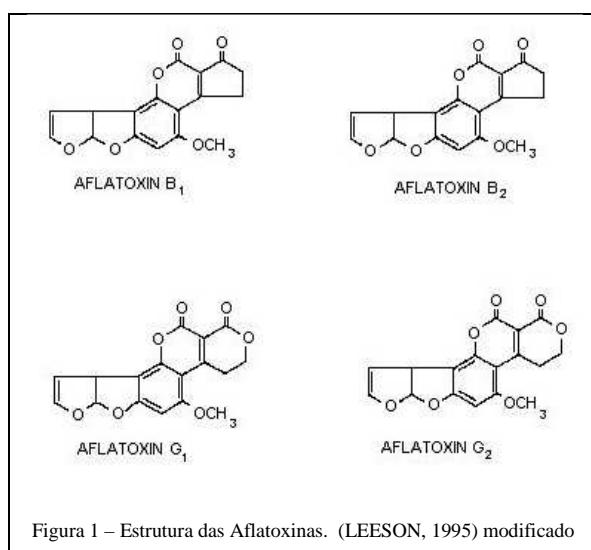


Figura 1 – Estrutura das Aflatoxinas. (LEESON, 1995) modificado

3.1.2 Zearalenona

A zearalenona (ZEA) (Figura 2) é uma micotoxina estrogênica não esteróide, quimicamente descrita como uma lactona do ácido fenólico resorcílico (GAUMY et al., 2001). Possui boa estabilidade térmica e pouca solubilidade na água, porém, apresenta alta solubilidade em solventes orgânicos. É produzida por várias espécies de fungos do gênero *Fusarium*, principalmente *F. culmorum*, *F. graminearum* e *F. crookwellense*. Estas espécies colonizam cereais, especialmente em estações com umidade elevada e temperatura amena. Dessa forma, a ZEA ocorre naturalmente em cereais como trigo, cevada, arroz e milho, em vários países (PLACINTA et al., 1999).

Oscilações térmicas com temperaturas baixas são propícias para a produção de grande quantidade desta micotoxina. Temperaturas na faixa de 25° C favorecem o crescimento fúngico enquanto que sua redução para aproximadamente 10° C em presença de umidade superior a 17%, desencadeia o metabolismo secundário, responsável pela produção de zearalenona (MALLMANN & DILKIN, 2007).



Figura 2 – Estrutura da Zearalenona. (LEESON, 1995) modificado

3.1.3 Fumonisinas

As fumonisinas (FUM) (Figura 3) pertencem a um grande grupo de micotoxinas produzidas por fungos do gênero *Fusarium*, contaminantes naturais de cereais, principalmente, milho e subprodutos. Trata-se da principal micotoxina desse grupo afetando principalmente suínos e aves. A fumonisia B1 é o metabólito mais abundante deste grupo de micotoxinas, representando cerca de 70% nos alimentos naturalmente contaminados. As fumonisinas B2 e B3 ocorrem em menores concentrações SHEPHARD et al. (1996).

Estes fungos se desenvolvem preferencialmente, com temperatura ambiente entre 25 e 35°C e atividade de água de 0,94 a 0,98 (SANCHIS et al., 2000). Por tais características, os fungos do gênero *Fusarium* são frequentemente denominados de "fungos do campo", pois as maiores concentrações das toxinas são observadas em cereais que ficam expostos na lavoura com tais condições básicas para o desenvolvimento fúngico. (MALLMANN & DILKIN, 2007).

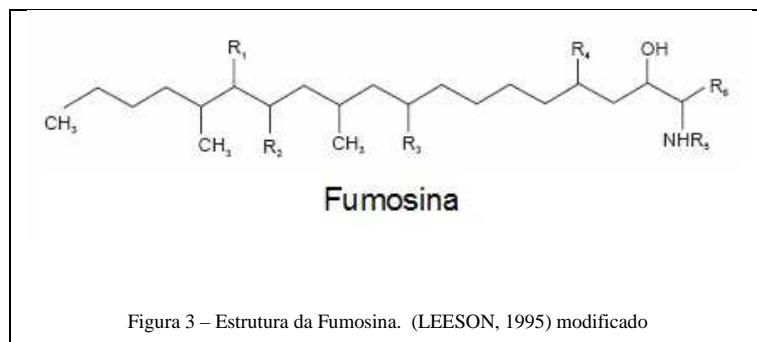


Figura 3 – Estrutura da Fumosina. (LEESON, 1995) modificado

3.1.4 Ocratoxina

As ocratoxinas (OTA) formam um grupo de sete metabólitos tóxicos produzidos por fungos dos gêneros *Aspergillus* e *Penicillium*.

A estrutura da OTA é um derivado diidro-isocumarínico ligado através de seu grupo 7 - carboxílico à L-β-fenilalanina por um grupo amida como pode ser observado na figura 4. (RINGOT et. al., 2006).

A produção de OTA por fungos do gênero *Penicillium* está associada à ambientes com temperaturas mais baixas, entre 20 e 30°C, atividade de água (Aa) até 0,8 e pH ótimo entre 6,0 e 7,0, ocorrendo principalmente no norte e no centro da Europa e do Canadá, contaminando cereais armazenados e carnes. Em áreas mais quentes (tropicais e subtropicais) a OTA é produzida por fungos do gênero *Aspergillus*, porém a faixa de temperatura e Aa dependem da espécie, por exemplo, o *A. ochraceus* possui temperatura ótima entre 8 e 37°C e Aa de até 0,77, o *A. carbonarius* temperatura ótima entre 32 - 35°C e Aa 0,82, já o *A. niger* apresenta temperatura ótima de crescimento entre 8 -47°C e Aa até 0,72. (RINGOT et. al., 2006, NOGUEIRA & OLIVEIRA, 2006)

Embora uma série de ocratoxinas sejam conhecidas, somente a ocratoxina A (Figura 4) possui importância toxicológica. Ocorre em um grande número de cereais e grãos incluindo milho, café, feijão e amendoim. Os suínos apresentam alta sensibilidade a essa micotoxina, sendo uma das micotoxinas mais tóxicas para essa espécie (DILKIN, 2002).

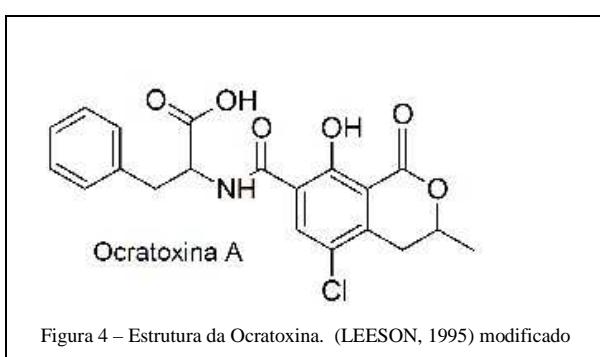
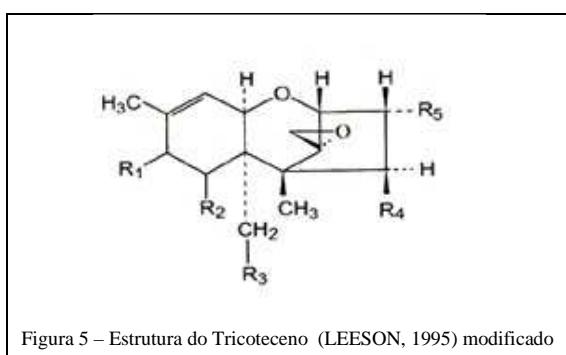


Figura 4 – Estrutura da Ocratoxina. (LEESON, 1995) modificado

3.1.5 Tricotecenos

Os tricotecenos (TCT) (Figura 5) formam um grupo químico de metabólitos fúngicos produzidos principalmente por fungos do gênero *Fusarium*, como *F. graminearum* e *F. tricinctum*. Mais que uma centena de tricotecenos são conhecidos, e de acordo com a estrutura molecular são divididos em dois grandes grupos: os de cadeia simples e os macrocíclicos. Apenas algumas apresentam importância econômica no Brasil, sendo deoxinivalenol (vomitoxina ou DON) e a toxina T-2 os principais representantes. A ocorrência de TCT é significativa em culturas de inverno, como trigo, cevada, aveia, arroz e centeio, cultivados em baixas temperaturas, variando entre 6° C. e 24° C. Mundialmente, DON é o contaminante de cereais mais comum. Pode haver a presença concomitante de outros TCT e outras toxinas de *Fusarium* no mesmo lote de cereais (OMS, 1983).

Suínos e outros monogástricos apresentam a maior sensibilidade aos TCT, seguidos pelas aves. Os TCT atuam inibindo a enzima peptil transferase, desta forma diminuindo a síntese protéica, o que afeta principalmente células em divisão ativa, como as do trato gastrointestinal, pele e células linfóides, eritróides e órgãos vitais. Os tricotecenos são imunossupressores e também são associados a hemorragias, sendo que o tempo da protrombina é aumentado significativamente (DILKIN, 2002).



4. ESPÉCIES MAIS AFETADAS, SINAIS CLÍNICOS E LESÕES.

O diagnóstico de micotoxicoses é difícil. Na maioria das vezes, as micotoxinas induzem síndromes leves que são facilmente confundidas com outras doenças provocadas por microrganismos. A tabela 1 mostra alguns sinais clínicos clássicos que ocorrem nas diferentes espécies animais. Os principais critérios para diagnosticar uma doença como micotoxicose incluem:

- A micotoxina deve ser identificada em concentrações tóxicas;
- Patógenos não devem ser isolados;
- A doença não deve ser infecciosa ou transmissível;
- O desempenho animal melhora com a retirada da ração;
- A administração da ração suspeita a animais saudáveis reproduz os sintomas. (COUNCIL FOR AGRICULTURAL SCIENCES AND TECHNOLOGY TASK FORCE REPORT., 2003).

Tabela 1: Comparação das principais micotoxinas

Micotoxinas	Espécies mais afetadas	Principais sinais clínicos e lesões
Aflatoxinas	Todas	Diminuição do ganho de peso, desordens digestivas, hepatopatias, anorexia, ataxias, tremores e morte
Zearalenona	Suínos	Vulvovaginite
Fumonisinas	Equinos. Suínos e Aves	Leucoencefalomalácia equina, edema pulmonar suíno e diminuição do desempenho de aves
Tricotecenos	Monogástricos	Redução ou recusa da ingestão de alimentos, desordens digestivas com ulceração e vômitos e hemorragias viscerais.
Ocratoxina A	Suínos e Humanos	Nefropatias

MALLMANN et ai. (1994). Adaptada

5. FATORES QUE INTERFEREM NA PRODUÇÃO DAS MICOTOXINAS

O crescimento fúngico e formação de micotoxinas são dependentes de uma série de fatores como a umidade, temperatura, presença de oxigênio, tempo para o crescimento fúngico, constituição do substrato, lesões à integridade dos grãos causados por insetos ou dano mecânico/térmico, quantidade de inóculo fúngico, bem como a interação/competição entre as linhagens fúngicas. As características genéticas representam um fator cada vez mais decisivo na solução do problema. Esta gama de fatores demonstra que o controle dos mesmos, no sentido de prevenção, muitas vezes se torna muito difícil em nossas condições tropicais, por exemplo, as condições climáticas brasileiras no período de colheita dos cereais, em função do regime pluviométrico, não favorecem a secagem dos grãos, especialmente do milho. (MALLMANN, C. A. et. al., 2006)

Para que a qualidade dos grãos seja mantida durante o armazenamento, algumas medidas devem ser observadas, como temperatura e umidade, sendo esta última, a de maior importância no processo de deterioração dos grãos. (FARONI e SILVA, 2000).

Esta e muitas outras razões proporcionam alta prevalência de micotoxinas como contaminantes rotineiros dos cereais no Brasil e em países de clima similar.

Como se tratam de diversas cadeias produtivas interligadas e muitas vezes o controle de algumas commodities não se torna interessante para alguns elos da cadeia de cereais, a saída é buscar fornecedores idôneos e cada vez mais se preocupar com a qualidade do produto mantendo os mecanismos de análises, visando assim uma alta qualidade no alimento fornecido para o animal.

6. MEDIDAS DE CONTROLE

A simples presença ou detecção de micotoxinas na ração animal, não implica com certeza que a mesma irá produzir efeitos tóxicos. A dose tóxica está diretamente relacionada com a sensibilidade dos animais para a micotoxina ingerida.

O controle da atividade dos fungos nas rações e seus componentes têm como premissa básica conseguir matérias primas livres da produção de micotoxinas durante o processo de armazenamento. (SMITH e HAMILTON, 1970).

No entanto, o crescimento de fungos em grãos e rações e a consequente contaminação por micotoxinas podem ocorrer, apesar dos esforços em direção à prevenção deste problema. Medidas podem ser tomadas a fim de evitar que animais consumam cereais com fungos e micotoxinas, por exemplo, com a determinação de um nível máximo de grãos alterados visualmente (grãos ardidos), também o percentual de grãos quebrados e impurezas, além dos níveis máximos de umidade na recepção. (SANTURIO, J.M., 2007).

Diversas substâncias químicas têm sido testadas e usadas como inibidores de fungos (STEWART et al., 1977). Basicamente, há três métodos para diminuir os efeitos das micotoxinas. Prevenindo a contaminação, detoxificando o alimento e impedindo a absorção pelo trato digestório.

A inativação física enquadra-se nos meios de detoxificação dos alimentos já contaminados. A extração por solventes só pode ser usado para tratar alimentos utilizados na alimentação animal. Os solventes usados incluem: 95% de etanol, 90% de acetona aquosa, 80% de isopropanol, hexano-metanol, metanol-água, acetonitrila-água, hexano-etanol-água e acetona-hexano-água. Entretanto, esta técnica em larga escala limita-se por altos custos e problemas relacionados à disposição dos extratos tóxicos (RUSTOM, 1997).

O tratamento térmico é utilizado com auxílio de calor. A extensão da destruição alcançada é muito dependente do nível de contaminação inicial, temperatura de aquecimento, tempo de exposição ao calor, tipo de alimento, além de umidade, pH e concentração iônica do alimento. A extrusão é um tipo de tratamento térmico de que a indústria se utiliza para a produção de muitos alimentos.

Para destruir ou inativar aflatoxinas, as condições de cozimento da extrusão precisam ser severas (SAALIA & PHILLIPS 2011).

Também se utilizam irradiação solar, microondas, raios gama, e ultravioleta. Inativação química consiste em métodos químicos de degradar ou inativar as micotoxinas, com uso de ácidos, bases, aldeídos, agentes oxidantes e gases (NORRED, 1993).

O tratamento com amônia em forma de gás, em solução ou com substâncias capazes de liberá-la, alcançou resultados ótimos na detoxificação. Porém, para se trabalhar com amônia, é necessário cuidado, uma vez que o gás pode sofrer combustão em misturas com ar em volumes acima de 15%, além de alterações nutricionais e organolépticas (PIVA et al., 1995).

A ozonização é uma técnica que parece promissora. O gás ozônio apresenta certas características sanitizantes, atraentes para a indústria alimentícia, por ser mais seguro e potente do que os desinfetantes convencionais, agindo sobre um grande número de microrganismos. Age através do ataque direto do ozônio e do ataque através dos radicais OH formados na decomposição do O₃ (GIORDANO, 2009).

Os ácidos orgânicos também podem ser usados como químicos fungistáticos, que impedem o crescimento da população de fungos e a produção de micotoxinas.

Substâncias naturais como óleos essenciais, também podem ser usados na nutrição como método combate aos efeitos deletérios causados por micotoxinas. A piperina, componente do óleo essencial de pimenta negra (*Piper nigrum*) também vem se mostrando útil no combate aos efeitos negativos provocados por aflatoxinas. CARDOSO et al. (2011).

O uso de enzimas está ligado à biotransformação, que é a conversão de micotoxinas em moléculas menores ou não-tóxicas por enzimas ou microrganismos, tal como no caso de adsorção física, esta degradação ocorre no trato gastrintestinal dos animais que consumirem alimentos contaminados com micotoxinas (RODRIGUES et al. , 2009) .

Conceito de biotransformação e estudos tiveram início na década de 1960, quando a primeira estirpe bacteriana foi encontrada para degradar aflatoxinas (CIEGLER et al.,1966). Há muitos outros estudos científicos disponíveis sobre microrganismos com capacidade de desintoxicação. No entanto, para sua utilização

em aditivos alimentares, os microrganismos e enzimas desintoxicantes de micotoxinas têm de cumprir várias exigências:

- Os metabolitos formados não devem ser tóxicos;
- Processo de desintoxicação tem que acontecer muito rapidamente no trato digestório;
- Microorganismos e enzimas utilizadas devem ser seguras;
- Precisam ser estáveis durante o armazenamento e deve ser capaz de agir em ambiente complexo como o trato gastrintestinal;
- Microorganismos e enzimas devem provar a sua eficácia em ensaios com animais.

Quando esses requisitos forem atendidos as enzimas podem representar uma forma inovadora de neutralizar as micotoxinas na nutrição animal (WEGST e LINGENS ,1983; YOSHIZAWA et al.,1983; VARGA et al.,2000).

Em 2003, por meio do trabalho de Wilkinson et al., abriu novos horizontes para o controle de micotoxinas. O uso de vacinas. Estes autores conseguiram pela primeira vez induzir a resposta imune de aves à aflatoxina B1 conjugada a haptenos protéicos. Num futuro não muito distante as micotoxinas poderão ser controladas por meio de vacinas preventivas.

Os adsorventes são utilizados quando não há mais como se detoxificar os alimentos, sendo usados para impedir que as toxinas sejam absorvidas pelo trato gastrintestinal, com consequente diminuição dos efeitos deletérios no organismo. Um caminho para o problema tem sido usar materiais absorтивos não-nutritivos na alimentação objetivando a redução na absorção. (KUBENA et al., 1990).

7. PRINCIPAIS ADSORVENTES

Uma das formas mais utilizadas para conter micotoxinas já formadas em alimentos é o uso de substâncias adsorventes. Vários minerais têm sido avaliados com esse intuito, provavelmente devido à facilidade com que são incorporados às rações sem a necessidade de qualquer equipamento especial. O principal mecanismo de adsorção desses materiais está relacionado com a troca de cargas entre o adsorvente e a micotoxina. Entretanto, como as estruturas das micotoxinas são diferentes, sua eficácia não é igual para todas elas (BROWN et al., 1992).

Acredita-se que os agentes se ligam à micotoxina, impedindo que sejam absorvidas. Um adsorvente ideal deve ser de material inerte, capaz de fixar à sua superfície a micotoxina, e sair do organismo junto com as fezes, evitando que a micotoxina seja absorvida pelo animal (ARELLANO; ROSAS, 2008).

O nível efetivo de inclusão dos adsorventes na dieta irá depender da capacidade de ligação do adsorvente à micotoxina e do grau de contaminação da ração em questão. Uma alta capacidade de ligação irá minimizar o nível de inclusão. Altos níveis de inclusão de adsorventes também podem alterar as propriedades físicas da ração, o que poderia comprometer o processamento. A ligação com a micotoxina é conseguida por meio da adsorção física, que envolve as interações de Van der Waals e hidrogênio, e a adsorção química, que é uma interação mais forte, envolvendo ligação iônica ou covalente (A. YIANNIKOURIS et al., 2004).

Um ligante ou agente sequestrante eficiente é aquele que previne ou limita a absorção de micotoxina do trato gastrointestinal do animal. Além disso, devem estar livres de impurezas e odores. É importante lembrar que nem todos são igualmente efetivos (DILKIN et al., 2006).

7.1 Adsorventes Inorgânicos

Os adsorventes inorgânicos têm mostrado adsorver micotoxinas específicas e são atrativos como suplementos alimentares, pois são relativamente baratos e inertes a um nível nutricional, porém, oferecem baixa proteção contra micotoxinas (VAN KESSEL & HIANG-CHEK, 2001).

Estão incluídos aluminosilicatos hidratados de sódio (HSCAS), zeolitas, bentonitas, sílicas e carvão ativado (WYATT, 1991; Piva et al., 1995).

Podem ser agrupados em duas categorias: Filossilicatos (bentonitas/montmorilonitas) e Tectossilicatos. Os filossilicatos são caracterizados pela alternância entre camadas de silício tetraédrico e alumínio octaédrico coordenados com átomos de oxigênio da montmorilonita. A substituição isomórfica leva a uma carga negativa líquida que precisa ser satisfeita pela presença de cátions inorgânicos (Na, Ca, Mg, K) (Piva et al., 1995).

Tectoalumossilicatos de álcalis (zeolitas) e cátions alcalinos terrosos têm uma estrutura tridimensional infinita, semelhante a uma gaiola, a substituição isomórfica resulta em uma carga negativa líquida, que é satisfeita pela presença de cátions inorgânicos (Na, Ca, Mg, K). Muitas vezes, estes materiais têm um preço baixo e são fáceis de manipular. Estes produtos são tradicionalmente misturados a uma ração formulada na fábrica de ração ou misturados na fazenda ou granja, em misturadores domésticos. Os custos são baixos, mas exigem uma alta taxa de inclusão nas dietas dos animais. A maioria adsorve apenas micotoxinas específicas, são caras demais para aplicações industriais. Contudo, também não são biodegradáveis e podem apresentar problemas de descarte quando usados em altos níveis de inclusão em rações (A. YIANNIKOURIS et al., 2004).

7.1.1 Filossilicatos: bentonitas/montmorilonitas

Os filossilicatos são caracterizados pela alternância entre camadas de silício tetraédrico e alumínio octaédrico coordenados com átomos de oxigênio da montmorilonita. A substituição isomórfica leva a uma carga negativa líquida que precisa ser satisfeita pela presença de cátions inorgânicos (Na, Ca, Mg, K);

Aplicações: adsorventes para metais pesados, agentes estabilizantes de suspensão em revestimentos, agentes ligantes para areias e lavagens de fundição, ligante em processos de peletização, dessecantes em produtos de ração (BROWN et al., 1992).

7.1.2 Os Ligantes

O uso de carvão ativado na ração obteve resultados pouco expressivos, mas substâncias que obtiveram maior sucesso na tarefa de adsorver aflatoxinas, quando adicionadas na ração, são argilas de origem vulcânica: os aluminosilicatos e as montmorilonitas. Phillips et al. (1988) demonstraram que um composto, o aluminosilicato de sódio e cálcio hidratado, tem uma alta afinidade *in vitro* por aflatoxina B1.

7.1.3 Classificação dos principais Adsorventes

Na tabela 2, as argilas estão classificadas segundo sua disposição estrutural, sua composição mineral e suas propriedades físico-químicas. Todos os filosilicatos têm estruturas laminares (phyllon=folha), com exceção da sepiolita e da atapulgita que possuem estruturas pseudo-laminares ou tubulares. Todos têm uma disposição estrutural em três camadas, uma camada octaédrica de alumínio (montmorilonitas e aluminosilicatos), de magnésio (talco e atapulgita), ou de alumínio e magnésio (sepiolita) e outras duas camadas tetraédricas de silício. A composição química de cada argila é responsável, em parte, por sua conformação estrutural (SANTURIO J.M, 2007).

A estrutura das zeolitas não é laminar como nas argilas, mas consiste de uma matriz de tetraedros unidos de silício e alumínio, formando redes de canais e poros. Diferentemente das argilas, as zeolitas são tectosilicatos alcalinos e alcalinos terrosos, composto principalmente de sódio e cálcio. Na natureza foram identificados mais de quarenta tipos diferentes de zeolitas, além de várias zeolitas sintetizadas artificialmente, através do processamento industrial de areia sob alta temperatura e pressão na presença de ácido sulfúrico. (SANTURIO J.M, 2007).

As argilas são formadas por no mínimo duas camadas de óxido mineral. Estas camadas são superpostas em paralelo e compostas de lâminas de silicatos e aluminatos. Os silicatos formam lâminas tetraédricas e os aluminatos estruturas laminares octaédricas. Alguma destas partículas de argila tem a capacidade de

absorver umidade e se expandem (incham). Esta diversidade é causada por diferenças na estrutura química das argilas e, também, pelos elementos químicos (cátions) presentes em suas camadas.

Algumas ligações são fracas, permitindo a expansão das camadas através do preenchimento de água entre elas, mas outras ligações são mais fortes impedindo que isso aconteça. O exemplo de argila que se expande com água entre as camadas é montmorilonita sódica, uma esmectita. Por outro lado, caolinita é uma argila que não incha por haver ligações muito fortes através de enlaces de hidrogênio entre as suas camadas (SANTURIO J.M, 2007).

Estas camadas paralelas contêm alumínio e silício em grandes quantidades. As camadas e suas partículas, empilhadas umas sobre as outras, podem ter carga neutra, com número igual de cargas elétricas positivas e negativas, ou podem apresentar em abundância cargas negativas. A quantidade de cátions intercambiáveis por unidade de peso da argila é chamada de Capacidade de Intercâmbio Catiônico (CTC) e expressa miliequivalentes (Meq) por 100 gramas de argila seca (SANTURIO J.M, 2007).

A temperatura pode ter algum efeito sobre o intercâmbio catiônico, devido às reações de solubilidade à temperatura. Por exemplo, a solubilidade de sais de cálcio, como o sulfato de cálcio, diminui sob temperaturas mais elevadas. Por outro lado, os sais de sódio são mais solúveis em altas temperaturas. Para que uma partícula de argila adsorva ou retenha moléculas orgânicas, como micotoxinas dos alimentos, devem existir cargas elétricas opostas que se atraiam. As argilas com uma alta capacidade de intercâmbio catiônico (CTC) têm um número elevado de cargas negativas em suas superfícies. Aquelas argilas com CTC médios ou baixos possuem cargas positivas e negativas misturadas (LAPEMI, 2007).

As partículas de argila podem ser eletricamente neutras, com igual número de cargas negativas e positivas. Como a Aflatoxina B1 é adsorvida por aluminosilicatos e montmorilonitas, os quais possuem um número elevado de cargas negativas (alto CTC), conclui-se que a molécula de aflatoxina deve conter cargas positivas ou ser capaz de absorver carga positiva. Muitas argilas retêm somente aflatoxinas e não outras micotoxinas. Isto pode ser ocasionado pela polaridade das cargas elétricas nas partículas da argila, a localização destas cargas elétricas ou pela seqüência de locais na superfície da argila (SANTURIO J.M, 2007).

Para que ocorra adsorção irreversível, podem ser requeridos múltiplos pontos elétricos para reter a molécula de micotoxina, desde que existam pontos elétricos adequados. A forma da superfície das partículas da argila, o tamanho do poro e a acidez (pH) também podem afetar a retenção de uma molécula. A ligação de hidrogênio com oxigênio, nas lâminas de silicato das argilas minerais, tem demonstrado que é o ponto de interação entre moléculas orgânicas e argilas, onde estas ligações são relativamente mais fracas em comparação com as interações bipolares de íons (MASIMANGO., et al.1979).

As partículas da argila possuem poros ou cavidades que são formadas nas lâminas tetraédricas, através de grupos funcionais, formando então um tetraedro de silício com 6 pontas. Dependendo do tipo de argila e das diferenças na formação da argila, o tamanho do poro pode variar de 0.26 nm até 100 nm de diâmetro. O tamanho do poro pode ter um efeito sobre a ligação de moléculas orgânicas do mesmo modo que as ligações de superfície (LAPEMI, 2007).

A mistura cuidadosa na dieta e um número elevado de pontos de adsorção são necessários para assegurar que o adsorvente esteja em contato direto com as micotoxinas. Qualquer produto que se utilize como adsorvente de micotoxinas deve ter um tamanho de partícula muito reduzido para atingir uma grande superfície de adsorção. Muitos produtos com CTC maior que 65 são geralmente montmorilonitas sódicas e cálcicas. Produtos com CTC entre 35 e 60 geralmente são HSCAS. Substâncias com CTC menor de 29 possuem uma concentração menor de cálcio, magnésio ou sódio. Alguns produtos com CTC abaixo de 20 têm remota possibilidade de serem derivados de argilas. Sob avaliação não parecem ser bons adsorventes de micotoxinas (SANTURIO J.M, 2007).

A adsorção de partículas de argilas a moléculas orgânicas (micotoxinas) é um processo complexo. A utilização de argilas com alto CTC pode ter consequências nutricionais não desejadas para o animal ao adsorver componentes minerais da dieta, tais como traços de minerais e, parcialmente medicamentos como salinomicinas, desde que estes produtos estejam em concentrações 50% abaixo da recomendada pelo fabricante (GRAY et al. 1998).

Investigação sobre produtos com elevado CTC demonstram que não adsorvem micotoxinas diferentes de aflatoxinas. Aliás, Kubena et al., (1990) são enfáticos em afirmar que todos os adsorventes testados *in vivo* pelo seu grupo de

pesquisa (Montmorilonitas, HSCAS) não mostraram efeito adsorvente de nenhum tipo de tricotecenos como toxina T-2 e DON (vomitoxina).

Tabela 2: Classificação das principais Argilas e Tectosilicatos e suas propriedades diferenciais

Grupo	Argilas						Tectosilicatos	
Classe	Filosilicatos			Silicatos Pseudo-laminares		Zeolitas		
	Naturais	Sintéticas						
Disposição Camadas	1:1	2:1		2:1		Tetraedros	Tetraedros	
Espécie	Caolinita	Talco	Esmectitas (montmorilonitas)	Atapulgita	Sepiolita	Clinoptilolita	Zeolita A	
Composição Básica	Si Al	Si Mg	Si Al	Si Mg	Si Mg Al	Si Al Ca Na K	Si Al Ca Na	
CTC meq/100g	10	5	Ca ²⁺ 100	Na ⁺ 200	50	15-20	200-1000	
Superfície específica (m ² /g)	10-20	10	80	100	150	350	40-150	
Porosidade	-	-	+	+	++	+++	++++	
Propriedades reológicas	-	-	+	+	++	+++	-	
Inchabilidade	-	-	+	++++	-	-	-	
Adsorsão água	-	-	+	++	++	+++	-	
Absorção água	-	-	+	+++	++	+	++++	
Retenção NH ₃	-	-	+	++	+	+++	++++	

(Fonte: LAPEMI, 2007)

7.2 Adsorventes Orgânicos

Os adsorventes orgânicos de micotoxinas são polímeros à base de carbono. Os exemplos incluem fontes vegetais de fibras, como, casca de aveia, farelo de trigo, celulose, hemicelulose, pectina e extratos de parede celular de levedura. Estes materiais são biodegradáveis e o benefício da parede celular de leveduras é a baixa inclusão e a grande área de superfície (DILKIN, P.; MALLMANN, C. A, 2004).

Denominamos adsorventes orgânicos como substâncias extraídas de leveduras denominadas *Saccharomyces cerevisiae* que possuem capacidade de adsorver diversas micotoxinas. Também outros trabalhos relatam que o uso de macromoléculas da parede celular desta levedura (glucacanas esterificadas) possuem significativo poder ligante de moléculas de aflatoxinas, zearalenona e toxina T-2. Esta capacidade estaria relacionada a pontes de hidrogênio entre a micotoxina e as glucanas (YIANNIKOURIS et al. 2002).

A eficácia de produtos de levedura contendo glucomanana como adsorventes de micotoxina em rações tem sido pesquisada globalmente, com diversos estudos em todos os animais. Foram identificadas quatro cepas que diferem na proporção de glucomanana e também foi verificado que existiam grandes diferenças entre as cepas de levedura quanto à capacidade de adsorção, sendo que o teor de micotoxina adsorvida estava fortemente correlacionado com o conteúdo de beta-D-glucan. Esta pesquisa confirma trabalhos anteriores, que levaram à seleção de uma cepa de levedura rica em beta-D-glucan insolúvel para a formulação e produção de um produto à base de levedura contendo glucomanana. (YIANNIKOURIS et al., 2004).

Os adsorventes de micotoxina oferecem uma solução de curto prazo bastante atraente frente ao desafio de rações animais contaminadas por micotoxina. A única solução completa para o desafio representado pelas micotoxinas será a meta de longo prazo de eliminá-las da cadeia de alimentos e da cadeia de rações por meio de um melhor controle de qualidade, tendo por base melhores técnicas analíticas acopladas a avanços genéticos na resistência das plantas a infestação fúngica.

8. SELEÇÃO DE ADSORVENTES

O sistema ideal para detoxificar as rações animais deve levar em consideração não somente a redução das micotoxinas, mas também que a substância empregada não houvesse produtos de degradação tóxica nem, tampouco, reduzir o valor nutritivo dos alimentos tratados. Com o crescente problema da contaminação por micotoxinas, a adição na dieta de compostos adsorventes nutricionalmente inertes tem sido uma importante ferramenta. Os adsorventes são produtos de alto valor no setor farmacêutico, como excipiente de medicamentos, na indústria petroquímica, como catalisadores e outros. Na indústria de alimentação animal, o emprego de argilas selecionadas e processadas está sendo a cada dia mais utilizado. (MALLMANN, C. A.; DILKIN, P.; GIACOMINI, L. Z.; RAUBER, R. H, 2006)

Do ponto de vista técnico, são considerados dois os critérios para que um produto seja selecionado como adsorvente de micotoxinas, os resultados de avaliações *in vitro* e *in vivo*. Entretanto, para que um produto seja liberado para comercialização no Brasil, este deve ser devidamente registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). O registro somente é obtido após a realização de uma avaliação *in vivo* do produto que demonstre que este funcione. Para manutenção do registro, é necessário apresentar, anualmente, um laudo de avaliação *in vitro* com resultado satisfatório. Tanto as avaliações *in vivo* como *in vitro* devem ser realizadas em laboratório credenciado pelo MAPA.

É extremamente importante que todo resultado *in vitro* seja confirmado com experimentos *in vivo*, utilizando a espécie para o qual o produto será designado, e com a ração contaminada com níveis que são comumente encontrados no campo. Estudos *in vivo* são também necessários para determinar a estabilidade dos complexos formados no trato gastrointestinal, e também para estabelecer a natureza inócua desses compostos. Deve-se ser cauteloso ao estimar a habilidade de adsorventes inorgânicos em prevenir os efeitos adversos das micotoxinas em estudos *in vitro*. Não se pode esquecer o potencial para interação com nutrientes (DWYER et al., 1997; RAMOS, HERNANDEZ, 1996).

9. CONCLUSÕES

Pode-se concluir que não há um produto que seja realmente eficaz para todas as micotoxicoses. Mesmo porque, pode haver uma contaminação muito alta ou a ocorrência simultânea de duas ou mais micotoxinas, ocasionando um efeito sinérgico, ou seja, a somatória dos efeitos tóxicos. O uso de adsorventes resolve o problema em curto prazo, não acabando com as contaminações, somente controlando.

O monitoramento nas lavouras, armazenagem correta, fornecedores idôneos, controle de qualidade das matérias primas e manter as boas práticas de fabricação são essenciais para o controle das micotoxicoses em longo prazo.

10. RELATÓRIO DE ESTÁGIO

10.1 Plano de Estágio

Conforme o Plano de Estágio aprovado pela Comissão Orientadora de Estágios (COE), o aluno desenvolverá as seguintes atividades:

- Acompanhamento de Analise de resultados laboratoriais;
- Utilização de software de Formulação de Rações por custo mínimo ;
- Procedimento de registros e documentos de isenção de registro para o MAPA;
- Revisões bibliográficas;
- Elaboração de cotações de produtos específicos para clientes;
- Elaboração de documentos para exportação;
- Acompanhamento junto com o Departamento de Qualidade nas rotinas de recepção, amostragem e expedição dos produtos.

10.2 Empresa

O estágio supervisionado foi realizado na empresa Quimtia S/A, no período de 11/08/2014 a 31/10/2014, totalizando 470 horas. A empresa está situada à Rua Maria Dalprá Berlesi, 229, Canguiri, Colombo, Paraná.

A Quimtia faz parte do Grupo Fierro, um grupo multinacional de origem espanhola com mais de 50 anos investindo na indústria. Trabalha com importantes segmentos para a economia, como químicos, ingredientes, rações, pigmentos, fósforo entre outros. A empresa possui escritórios na Argentina, Colômbia, Peru, China e Brasil.

A unidade feed da Quimtia possui uma linha completa de produtos para nutrição animal para aves, suínos, bovinos de corte e leite entre outras espécies.

A unidade onde foi realizado o estágio é especializada na produção de produtos para alimentação animal, em geral, premixes, sal mineral, núcleos e rações. A fabricação dos produtos é separada, existindo duas fábricas.

Uma delas produz ração para monogástricos, em sua maioria, para animais de laboratório. E a outra é dividida em três linhas de produção e fábrica de premix, sal mineral e núcleo.

A empresa possui um laboratório exclusivo de análises bromatológicas e um departamento administrativo.

A fábrica de ração possui apenas uma linha de produção, para monogástricos. Que pelas normas do MAPA, deve-se optar apenas por um segmento (ruminantes ou monogástricos), para que não haja contaminação. Pois, ingredientes de origem animal não são permitidos para ruminantes.

A fábrica de premix, conta com três linhas de produção fabricando suplementos para todas as espécies de interesse zootécnico.

O estágio foi realizado em três partes. A primeira no laboratório de análises bromatológicas, a segunda no departamento de qualidade e por fim, departamento técnico.

10.3 Laboratório de Análises Bromatológicas

O estágio teve início no laboratório, com duração de quatro semanas. O intuito principal foi acompanhar e conhecer os procedimentos de determinação de níveis bromatológicos das matérias primas e dos produtos comercializados.

As análises feitas no laboratório servem de base para as formulações e também como garantias dos níveis de nutrientes dos produtos produzidos pela Quimtia. Além disso, também são analisadas amostras de clientes, onde há o direito de usar cerca de 1% do faturamento em análises.

O laboratório da Quimtia S/A conta com equipamentos e técnicos especializados.

A equipe é composta por três analistas, uma auxiliar e a supervisora responsável pela liberação dos laudos e gestão da equipe, Ana Konrad.

A rotina ocorre da seguinte forma:

1. Recepção das amostras;
2. Identificação e cadastro de amostras;
3. Amostras a serem analisadas são moídas e as demais armazenadas por um período de tempo;
4. As análises bromatológicas ocorrem de acordo com a matéria-prima;
5. Tabulação dos resultados e liberação dos laudos. Em caso de resultados inconsistentes, os laudos são enviados para a equipe técnica que após verificação, define as providencias.

As análises realizadas no laboratório são feitas com base no Compêndio Brasileiro de Nutrição Animal, 2009, ou literatura específica.

Durante o estágio foram feitas análises de Fibra Bruta (FB), Umidade (UMD), Proteína Bruta (PB), Extrato Etéreo (EE), Resíduo Mineral (RM), Cálcio (Ca), Fósforo (P), Magnésio (MG), e classificação de milho. Também é realizado o Micro Tracer (MT), porém, não foi acompanhado no estágio. Outras análises são terceirizadas.

O laboratório da Quimtia S.A. participa do Ensaio de Proficiência para Laboratórios de Nutrição Animal organizado pela Embrapa, cujo objetivo é a melhoria da precisão e eficiência dos laboratórios participantes a fim de garantir a confiabilidade nos resultados emitidos para seus clientes.

O programa permite também a comparação entre resultados de instituições semelhantes, favorecendo a redução do coeficiente de variação entre laboratórios para uma mesma análise química.

O desempenho do laboratório é demonstrado com emissão de relatórios estatísticos, e ao final do ano um estudo completo, ajuda indicar aprimoramentos de métodos, procedimentos e rotinas. Esse desempenho também pode ser acompanhado com o uso de Amostras de Referência que são certificadas pelos próprios membros do Programa. O uso dessas amostras rotineiramente faz parte da Gestão da Qualidade e auxilia na tomada de decisão após a identificação de problemas analíticos.

10.4 Controle de Qualidade

A segunda parte do estágio, com duração de cinco semanas, foi na área de controle da qualidade. O coordenador desse setor é o Alesandro Pereira. E o escritório, fica dentro da fábrica de premix, facilitando o acompanhamento de toda rotina da fábrica.

A empresa conta com certificações de qualidade, sendo elas as Boas Práticas de fabricação (BPF) e a ISO9001.

10.4.1 Boas Práticas de Fabricação (BPF)

A Quimtia possui um manual de BPF baseado na IN04 do MAPA, que é legislação vigente para esses requisitos. Vale ressaltar que a IN04 é o mínimo necessário para que a produção possa ser feita, são pré-requisitos básicos à produção de ração e/ou premix.

Seguindo a legislação, ocorrem coletas de todos os produtos e matérias primas que chegam ou que saem da empresa. São analisados, cada qual conforme necessidade, e armazenados por dois anos ou mais.

O manual de BPF e IN65 exigem laudos de determinadas matérias primas/produtos. Portanto a Quimtia também exige isso de seus fornecedores. Os documentos e laudos são entregues na portaria da Quimtia antes mesmo do descarregamento.

Também conforme regulamento, algumas matérias primas necessitam de análise rápida de umidade e granulometria. Tais análises são feitas pelo setor de qualidade antes do descarregamento.

O procedimento das coletas e análises é feito pelo colaborador Alex Santos. As amostras das matérias primas são coletadas e analisadas de forma específica. Após, é verificado, junto ao departamento técnico, se todos os laudos e análises estão de acordo com os pré requisitos e só então é liberado para descarga. Tais amostras são armazenadas no laboratório.

O setor de logística então estoca conforme o padrão usado na empresa. A seqüência de armazenamento e produção segue fila FIFO – primeiro que entra, primeiro que sai. Assim se garante a validade e qualidade dos produtos.

A maioria das matérias primas ficam estocadas dentro da fábrica de premix, porém, em setores separados. O milho e soja ficam acondicionados em silos separados, na parte exterior da fábrica de ração.

Para as vitaminas e produtos com medicamentos, existem duas salas com temperatura e umidade controladas. Somente alguns funcionários têm acesso a tais salas, ficando trancadas constantemente.

As matérias-primas com propriedades anticoccidianas, não necessitam de cuidados especiais, porém ficam em lugar específico com acesso restrito.

Na fábrica o controle é bastante rígido, seguindo as normas dos manuais e dos procedimentos operacionais padrões (POP). Portanto, não é permitido o uso de adereços pessoais, alimentos, cigarro ou bebida no interior da mesma.

O marketing principal da empresa é justamente quanto à qualidade dos produtos, portanto, precisa ter rigidez para manter. Caso alguma norma não seja cumprida, ocorre advertência formal.

A produção de produtos medicamentosos só ocorre quando há um pedido específico, ou seja, não existe estoque desses produtos. Esses produtos são produzidos com base em pedidos de clientes, juntamente com laudo técnico emitido por um Médico Veterinário responsável. Sem essas especificações, a empresa fica impedida de produzir.

Para a produção desses produtos, existe uma linha de produção específica, porém as limpezas e coletas são feitas rigorosamente. Antes e depois da batida de produto medicado, ocorre limpeza com casca de arroz ou calcário e depois é coletado, em sequencia, amostras para garantir que não foram contaminados. O responsável por essas coletas é o colaborador Viles Bueno.

Tudo o que é produzido é coletado, analisado e armazenado. As amostras de todas as batidas são coletadas nas linhas de produção. São analisadas conforme a cor e textura padrão, e se estiverem conformes, são enviadas para o laboratório e por fim, armazenadas. Havendo não conformidades, a equipe técnica ou de garantia de qualidade toma as devidas ações. Porém, dependendo do caso, o produto pode ser descartado. Tudo ocorre em ações conjuntas e justificadas.

Durante o período de estágio foi acompanhado a maioria dos procedimentos da produção dos produtos. Passando em todas as linhas de produção diariamente com o intuito de aprendizado dos processos. E também na sala de controle da produção.

Nas linhas era verificado se os colaboradores estavam coletando amostras das batidas e se estavam fazendo a granulometria corretamente. A cada cinco sacos era feita a granulometria do produto acabado. Após, era verificado o padrão de cor e enviados ao laboratório para as devidas análises e armazenagem.

Um procedimento comum nas fábricas são os testes de mistura e análise de microtecer, para verificar a homogeneidade dos misturadores. Porém não tive oportunidade de acompanhar.

Por ultimo, todos os manuais foram revisados e reformulados quando necessário. Dentre eles estão o Manual de Boas Práticas de Fabricação, as Instruções de Trabalho, os POP'S (procedimento operacional padrão) e Manuais Internos para auditoria que ocorreu, e com sucesso e foi renovada a certificação ISO9001.

10.4.2 ISO9001 e Processo de Certificação

As normas ISO da série 9000 tem utilidade de ser uma ferramenta estratégica, reconhecida internacionalmente. Deve ser enfatizado, entretanto, que tais normas dizem respeito ao sistema de gestão da qualidade de uma empresa, e não às especificações dos produtos fabricados por esta empresa. Ou seja, o fato de um produto ter sido fabricado por um processo certificado segundo as normas não significa que este produto terá maior ou menor qualidade que outro similar. Significa apenas que todos os produtos fabricados, segundo este processo, apresentarão as mesmas características e o mesmo padrão de qualidade. Isso passa a ser um diferencial de mercado.

Um aspecto importante é o da auditoria interna. A empresa certificada deve ser auditada de tempos em tempos, e isso faz com que sempre estejam checando os procedimentos, para descobrir defeitos e promover as ações preventivas e corretivas para que eles não se repitam. Enfim, haverá um sistema de qualidade que faça com que o empregado não se perca dentro da sua própria função. Agindo assim, tem condições de atender à demanda, estar com a documentação em dia, e ter comprometimento com a qualidade dos produtos e serviços.

Importante para manter as atividades é sempre controlar os documentos, contratos, laudos, produtos não conformes, ações corretivas e para tanto, treinamento de pessoal constante.

A Quimtia possui certificação ISO 9001 e de Boas Práticas de Fabricação (BPF). Assim é garantido que os produtos estejam dentro da conformidade, garantindo a qualidade dos produtos para os clientes. Também possui certificação ligada ao MAPA, Instrução Normativa 65 (IN 65) que possibilita a produção de produtos medicados.

A empresa também trabalha com a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC). Que é uma base para os processos de produção, cuidando e avaliando todos os pontos críticos dentro dos processos da fábrica. Prevendo gargalos, corrigindo e evitando problemas futuros.

Como a empresa já é certificada, durante o estágio no setor de qualidade, ocorreu uma recertificação em toda a empresa. Foram dias de preparo, reuniões e correções. Após três anos, é necessário que o sistema seja todo avaliado para renovar a certificação.

10.5 Departamento Técnico

No departamento técnico o estágio foi de nove dias. Anteriormente, durante oito dias, participei de um experimento que ocorreu em conjunto, entre a Universidade Federal do Paraná e a Quimtia. O analista de nutrição Thiago Augusto Cruz, colaborador da empresa e aluno de mestrado da UFPR, desenvolveu um experimento com suínos.

No departamento técnico da Quimtia, foi possível acompanhar as rotinas diárias dos profissionais. Tal equipe é composta por uma nutricionista especialista em aves, Daniely Salvador (zootecnista), por um nutricionista de ruminantes, Stephen Janzen (veterinário) e por um nutricionista de suínos, Thiago Cruz (zootecnista).

Apesar de haver distinção das especialidades de cada profissional, o trabalho é em equipe. Pois, todos tem suas viagens e clientes, mas sempre um profissional está disponível no escritório para atender qualquer eventualidade. Todos são responsáveis pela parte de formulação, atendimentos a clientes e análise e liberação de laudos vindos do laboratório da empresa. Além do suporte na parte de qualidade. Eventuais análises de laudos dos fornecedores, matérias primas e quaisquer problemas e decisões relacionados a isso.

10.5.1 Formulação de dietas

A nutrição dos animais é o que representa o maior custo na produção. Alimentar bem garante a saúde, bem estar e bons índices produtivos. E assim bom retorno econômico para o produtor. Portanto, os estudos e pesquisas nessa área nunca cessam sempre se procura melhorar a produção com bons índices zootécnicos e diminuir custos se possível.

A Quimtia, sempre procura seguir com boa variedade de produtos, com opções para cada espécie animal dentro das exigências dos clientes e mercado.

Para garantir boa padronagem, são usadas matérias primas de qualidade, visando formular um produto satisfatório e que seja aprovado por análises rigorosas de qualidade.

A empresa fabrica uma variedade grande de premix, para muitas espécies animais. Incluindo desde aves até primatas. A fabricação de ração é mais restrita, apenas para monogástricos, em geral, para animais de laboratório.

As formulações dos produtos são feitas pela equipe técnica de nutricionistas especializados. Sempre que necessário adequar alguma fórmula de cliente ou criar algo novo, um técnico fica responsável, mas passa para outros conferirem e por fim é repassado para o Dr. Luciano Andriguetto para conferência e posterior liberação. Para então entrar em produção.

Para as formulações de produtos para monogástricos, é usado o programa Optimix. Já para ruminantes usa-se um programa em plataforma MS-DOS, chamado Spartan.

Durante o estágio, tive oportunidade de trabalhar com o Optimix, usando os manuais específicos de exigências nutricionais, para aves em suas diferentes fases. Foram simuladas dietas com várias matérias primas, levando em consideração suas necessidades. Após, um técnico corrigia a fórmula e havia uma discussão do porque das inclusões de cada ingrediente e dos níveis alcançados, principalmente na questão dos aminoácidos e energia metabolizável. Também houve proposta de produtos para ruminantes, porém com menor ênfase. Para suínos, apenas foi visto algumas composições de dietas.

Havia disponível na biblioteca do escritório, muitos livros e apostilas de cursos internos que ocorrem na empresa, portanto tive oportunidade de ler e relembrar alguns conceitos gerais sobre nutrição animal.

10.5.2 O Experimento

O Projeto de pesquisa intitulado “Digestibilidade In vivo de blend enzimático para suínos na fase pré-inicial.” Teve como objetivo avaliar a digestibilidade de um blend enzimático a base de carboidrases, fitase e protease, em leitões.

As dietas que compõe a alimentação de aves e suínos são baseadas, em sua maioria, em ingredientes de origem vegetal. Devido a isso, uma serie de fatores antinutricionais são fornecidos aos animais, como fitato, polissacarídeos não amiláceos e fatores inibidores de tripsina (ADEOLA E COWIESON, 2011).

A utilização de enzimas exógenas surgiu como uma alternativa para aumentar o valor nutritivo de ingredientes alimentares que possuem baixa digestibilidade e ou apresentem significativa fração de polissacarídeos não-amiláceos estruturais e/ou fatores antinutricionais, que não são hidrolisados pelas enzimas digestivas dos suínos (FURLAN et al., 1997).

A fim de observar a ação do blend enzimático sobre a digestibilidade e biodisponibilização dos nutrientes, foram formuladas dietas com base em farelo de soja milho e lácteos com auxílio do programa de formulação Optimix®. Com base nas necessidades nutricionais dos suínos, contidos no NRC (2012).

No total, quatro dietas diferentes foram formuladas, mudando a forma física:

Raçãoarelada com adição de blend enzimático;

Raçãoarelada sem adição de blend enzimático;

Ração peletizada com adição de blend enzimático;

Ração peletizada sem adição de blend enzimático.

Após a produção da ração foram coletadas amostras para serem analisadas quanto as características bromatológicas, sendo elas Proteína Bruta, Extrato Etéreo, Fibra Bruta, Cálcio, Fósforo e os aminoácidos Lisina e Metionina.

Os animais ao chegarem foram pesados e alojados em gaiolas metabólicas. Passaram por adaptação por sete dias, consumindo as dietas *ad libitum*. Posteriormente, passaram por jejum e então iniciou o experimento. As dietas continuaram sendo fornecidas da mesma forma, duas vezes ao dia, e as coletas também ocorreram duas vezes ao dia. Foi coletado, fezes durante todos os dias do experimento de forma total e parcial. Imediatamente após as coletas, o material foi

congelado para análises bromatológicas posteriores. Urina foi coletada apenas de forma total durante três dias.

Ao final do experimento, todos os animais foram pesados e abatidos para coleta do conteúdo ileal.

As fezes, conteúdo ileal e a urina passarão por análise laboratorial para ser verificada a retenção de Nitrogênio e aminoácidos e energia.

O experimento foi realizado na Universidade Federal do Paraná, no Setor de Ciências Agrárias, onde foram utilizados 24 suínos na fase pré inicial, com aproximadamente 28 dias de idade, machos, castrados e vacinados.

Foi utilizado um fatorial 2x2, sendo duas apresentações físicas (farelada e peletizada), com e sem enzima. Os animais foram distribuídos em blocos casualizados nas gaiolas metabólicas. Ao todo foram quatro tratamentos com seis repetições e cada animal foi considerado uma unidade experimental.

10.5.3 COLETA

Os animais passaram por uma adaptação de sete dias consumindo as dietas e posteriormente foram pesados no primeiro dia do experimento. Consumiram a dieta por mais cinco dias, foram pesados e abatidos para coleta do conteúdo ileal. Durante o período experimental de cinco dias, foi feita coleta total e parcial das fezes, foram pesadas e armazenadas em freezer para, posteriormente serem submetidas a análises bromatológicas. Foi feita coleta total de urina nos últimos três dias do experimento.

As fezes, conteúdo ileal e a urina passarão por análise laboratorial para ser verificada a retenção de Nitrogênio e aminoácidos e energia.

10.5.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados serão submetidos ao teste Shapiro-Wilk para testar a normalidade.

Uma vez comprovada a normalidade dos dados, será feita Análise de Variância e testes de diferença de médias utilizando Tukey a 5% de significância.

11. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estágio supervisionado é uma disciplina obrigatória do curso de Zootecnia da Universidade Federal do Paraná. Tem grande importância, pois, promove ao graduando a oportunidade de vivenciar a profissão e conviver com pessoas de diversas formações e profissionais da área atuantes. Isso é bastante interessante e colabora muito com a formação profissional.

Também foi importante observar o quanto o conhecimento adquirido durante os anos na faculdade, sendo nas aulas teóricas, práticas, seminários, palestras que foram realizados ao longo do curso, trouxe embasamento teórico necessário para que durante o estágio houvesse entendimento e capacidade de aprendizado. Uma verdade é que a universidade, em geral, prepara os alunos mais para a área de pesquisa, onde acaba faltando focar um pouco mais no mercado de trabalho, porém, depende também muito do aluno, procurar adquirir conhecimentos. Como procurar estagiar fora da universidade, fazer cursos e palestrar mais nessa área. Depende muito do que o graduando quer para o seu futuro profissional.

REFERÊNCIAS

- ARELLANO, J. L.; ROSAS, I. G. **Uso de Organoaluminosilicato para reducir el efecto tóxico de mezcla de Aflatoxinas y Zearalenona em la Producción de Huevo.** In. SCUSSEL et. al. Atualidades em Micotoxinas e Armazenagem Qualitativa de Grãos II. Florianópolis: ABMAG, 2008. p.351- 355
- BROWN, T.P., ROTTINGHAUSGE, G.L., WILLIAMS, M.E. **Fumonisín mycotoxicosis in broilers: Performance and pathology.** Avian Dis, v.36, p.450-454, 1992
- CARÃO, A.C.P.; BURBARELLI, M.F.C.; POLYCARPO, G.V.; SANTOS, A.R.; ALBUQUERQUE, R.; OLIVEIRA, C.A.F. **Métodos físicos e químicos de detoxificação de aflatoxinas e redução da contaminação fúngica na cadeia produtiva avícola.** Cienc. Rural vol.44 no.4 Santa Maria Apr. 2014. Acesso nov/2014.
- CARDOSO, V.S. et al. **Efficacy of piperine in reducing the effects of aflatoxin intoxication in broiler chickens: a preliminary report.** Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.63, n.2, p.495-448, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/abmvz/v63n2/31.pdf>. Acesso nov/ 2014.
- COUNCIL FOR AGRICULTURAL SCIENCES AND TECHNOLOGY TASK FORCE REPORT. 2003. **Mycotoxins: risks in plant, animal, and human systems.** Ames, IA. n. 139.
- DILKIN, P.; MALLMANN, A.; SANTURIO, J. M.; HICKMANN, J. L. **Classificação macroscópica, identificação da microbiota fúngica e produção de aflatoxinas em híbridos de milho.** Ciência Rural, v.30, n.1, jan./mar., p. 137 - 141, 2000. <http://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/busca?b=ad&biblioteca=vazio&busca=autoria:%20SANTURIO,%20J.%20M.%22> . Acesso nov/2014
- DILKIN, P.; MALLMANN, C. A. **Sinais clínicos e lesões causadas por micotoxinas. Anais do XI Encontro Nacional de Micotoxinas.** Piracicaba, 2004. Disponível em: <http://www.lamic.ufsm.br/papers/142z.pdf> . Acesso set/2014.
- DILKIN, P. **Micotoxicose suína: aspectos preventivos, clínicos e patológicos.** Biológico, v.64, p.187-191, 2002.
- DWYER, M.R., L.F. KUBENA, R.B. HARVEY, K. MAYURA, A.B. SARR, S. BUCKLEY, R.H. BAILEY, AND T.D. PHILLIPS. **Effects of inorganic adsorbents and cyclopiazonic acid in broiler chicks.** Poult. Sci. 76:1141-1149, 1997.
- GIORDANO, B.N.E. **Efeito do ozônio sobre a micoflora e aflatoxinas durante a armazenagem de castanha-do-Brasil com casca** (Bertholletia excelsa H.B.K). 193f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Centro de Ciências Agrárias/Universidade Federal de Santa Catarina, SC, 2009.

HUWIG, A.; FREIMUND, S.; KAPPELI, O.; DUTLER, H. **Mycotoxin detoxication of animal feed by different adsorbents.** *Toxicology Letters*, v.122, p.179-188, 2001

INES, R.; SCHUH, M.; ELISABETH, P.; ROGER, B.; NAHRER, K.; OSWALD, I. **Mycotoxin in Swine Production.** Ed. Biomin, 2013.

JELINEK, C.F.; POHLAND, A.E.; & WOOD, G.E. Worldwide **Occurrence of mycotoxins in food and feeds**--an update, *J. Assoc. Off. Anal. Chem.* 72, 223-230, 1989..

KUBENA, J. F. et al. **Effects of a hydrated sodium calcium aluminosilicate (T-Bind®) on mycotoxicosis in young broiler chickens.** *Poultry Science*, v.77, n.10, p.1502-1509, 1998. Disponível em: <http://ps.fass.org/content/77/10.toc>. Acesso out/2014.

LAZZARI, F.A. **Umidade, fungos e micotoxinas na qualidade de sementes, grãos e rações.** Curitiba, Edição do autor, 134 p, 1997.

LEESON, S.; DIAZ,G.J.; SUMMERS, J.D. **Metabolic Disorders and Mycotoxins.** University Books. Guelph, Ontario, Canada. p.352, 1995.

MALLMANN, C. A.; DILKIN, P. **Micotoxinas e Micotoxicoses em Suínos.** 1º ed. Santa Maria: Ed. Do Autor, 240 p, 2007.

MALLMANN, C.A.; SANTURIO, J.M.; WENTZ, I. **Aflatoxinas –Aspectos clínicos e toxicológicos em suínos.** Ciência Rural, Santa Maria-RS, v.24, n.3, p. 635-643, 1994.

MALLMANN, C. A.; DILKIN, P.; GIACOMINI, L. Z.; RAUBER, R. H. **Critérios para seleção de um bom sequestrante de micotoxinas.** Anais da Conferência APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas, p. 213-224, 2006.

MASIMANGO, N., REMACLE, J., RAMAUT, J. **Elimination, par des argiles gonflantes, de l'aflatoxine B1 des milieux contaminés.** Ann Nutr Alim, v. 33, p. 137-147,1979.

NORRED, W. P. **Fumonisins: mycotoxins produced by Fusarium moniliforme.** Journal Toxicology Environmental Health, v. 38, n. 3, p. 309-328, 1993.

OMS (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE). **Critérios de Salud Ambiental 11. Micotoxinas.** Organización Panamericana de la Salud. Oficina Sanitaria Panamericana. Oficina Regional de la Organizacion Mundial de la Salud. Cidade do México, 131: 1983.

PLACINTA, C.M., D'MELLO, J.P.F. **Macdeoxynivalenolad. A review of worldwide contamination of cereal grains and animal feed with Fusarium mycotoxins.** Anim. Feed Sci. Technol., 78: 21-37, 1999.

- PIER, A.C.; RICHARD, J.L.; CYSEWSKI, S.J. **Implications of mycotoxins in animal disease.** J. Am. Vet. Med. Assoc., Chicago, v.176, p.719-724. 1980.
- PINTO, V.E.F.; VAAMONDE, G. **Hongos productores de micotoxinas en alimentos.** Rev. Arg. Microb., Buenos Aires, v.28, n.3, p.147-162, 1996.
- PIVA, G.; BELLADONA, S.; FUSCONI, G. et al. **Effects of yeast on dairy cow performance, ruminal fermentation, blood components, and milk manufacturing properties.** Journal of Dairy Science, v.76, p.2717-2722, 1993.
- RAMOS, A.J., J. FINK-GREMMELS, E. HERNANDEZ. **Prevention of toxic effects of mycotoxins by means of nonnutritive adsorbent compounds.** J. Food Prot. 59:631-641, 1996.
- RINGOT, D.; CHANGO, A.; SCHNEIDER, Y.J.; LARONDELLE, Y. **Toxicokinetics and toxicodynamics of ochratoxin A, an update.** Chemico - Biological Interactions, 59-1: 18-46, 2006.
- RODRIGUES, I.; BINDER, E.M.; SCHATZMAYR, G. **Microorganismn and their enzymes for detoxifying mycotoxins posing a risk to livestock animals.** Review paper, ACS Book Chapter 8: 107 – 117 2009.
- ROSSI, P.; RUTZ, F.; LIMA, G.J.M. **Efeito do Adsorvente a Base de Glucomanano Esterificado no Desempenho e Caracterização Visceral de Frangos de Corte.** R. Bras. Agrociência, Pelotas, v.16, n.1-4, p.91-100, 2010 <http://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/>. Acesso nov/2014.
- RUSTOM, I. Y.S. **Aflatoxin in food and feed: occurrence, legislation and inactivation by physical methods.** Food Chemistry, v.59, n.1, p.57-67, 1997.
- SAALIA, F.K.; PHILLIPS, R.D. **Degradation of aflatoxins by extrusion cooking: effects on nutritional quality of extrudates.** LWT – Food Science and Technology, v.44, n.6, p.1496- 1501, 2011. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science>. Acesso nov/2014.
- SANCHIS, V.; MARIN. S.; y RAMOS, A.J. **Control de micotoxinas emergentes. Situación legislativa actual.** Rev. Iberoam. Micol. 17, S69-S75, 2000.
- SANTURIO J.M. **Micotoxinas e micotoxicoses nos suínos.** Acta Scientiae Veterinariae. 35: S105-S112, LAPEMI, 2007.
- SHEPHARD, G.S.; THIEL, P.G.; STOCKENSTROM, S.; SYDENHAM, E.W. **Worldwide survey of fumonisin contamination of corn and corn-based products.** J. AOAC. Int., 79: 671-687, 1996.
- SMITH, J. W. AND P. B. HAMILTON. **Aflatoxicosis in the broiler chicken.** Poult. Sci. 49:207, 1970.
- VAN KESSEL, T.F.M.; HIANG-CHEK, N. **Aflatoxin binders – how to get the best value for money.** International Poultry Production, Driffield, v.12, n.4, p.33-35. 2001.

VARGA, J., RIGÓ, K.; TÉREN, J. **Degradation of ochratoxin by aspergillus species.** International Journal of Food Microbiology 59: 1 – 7 2000.

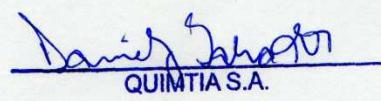
WEGST, W.; LINGENS, F. **Bacterial degradation of ochratoxin.** FEMS Microbiol. Lett. 17: 341 – 344 1983.

WILKINSON A. P., WARD, C. M., MORGAN, M. R. A. **Immunological analysis of mycotoxins.** In: Lins-Kens H. F., Jackson J. F. (eds.). Plant toxin analysis. Berlin. P. 185–225, 1992

YIANNIKOURIS, A., J. FRANÇOIS, L. POUGHON, C.G. DUSSAP, G. BERTIN, G. JEMINET AND J.- P. JOUANY. **Adsorption of zearalenone by β -D-glucans in the S. cerevisiae cell wall.** J. Food Prot. 67(6):1195-1200, 2004.

YIANNIKOURIS, A.; JOUANY, J.P. **Mycotoxins in feeds and their fate in animals: a review.** Animal Research, Izatnagar, v.51, p.81-99, 2002.

ANEXOS

 <p>MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ</p> <p>SETOR DE CIENCIAS AGRÁRIAS Coordenação do Curso de Zootecnia</p>	<p align="center">AVALIAÇÃO DO ESTAGIÁRIO</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">5.1 ASPECTOS TÉCNICOS</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">NOTA (01 A 10)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5.1.1 - Qualidade do trabalho</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">10</td> </tr> <tr> <td>5.1.2 Conhecimento Indispensável</td> <td style="text-align: center;">Teóricas</td> <td style="text-align: right;">9</td> </tr> <tr> <td>ao Cumprimento das tarefas</td> <td style="text-align: center;">Práticas</td> <td style="text-align: right;">10</td> </tr> <tr> <td>5.1.3 - Cumprimento das Tarefas</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">10</td> </tr> <tr> <td>5.1.4 - Nível de Assimilação</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">10</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">5.2 ASPECTOS HUMANOS E PROFISSIONAIS</td> <td style="text-align: center;">Nota (01 a 10) X</td> </tr> <tr> <td>5.2.1 Interesse no trabalho</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">10</td> </tr> <tr> <td>5.2.2 Relacionamento</td> <td style="text-align: center;">Frente aos Superiores</td> <td style="text-align: right;">10</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Frente aos Subordinados</td> <td style="text-align: right;">10</td> </tr> <tr> <td>5.2.3 Comportamento Ético</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">10</td> </tr> <tr> <td>5.2.4 Disciplina</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">10</td> </tr> <tr> <td>5.2.5 Merecimento de Confiança</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">10</td> </tr> <tr> <td>5.2.6 Senso de Responsabilidade</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">10</td> </tr> <tr> <td>5.2.7 Organização</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">10</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right; margin-top: 20px;">  <u>Daniel J. S. da Silva</u> QUIMTIA S.A. </p> <p style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </p> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;"> Rua dos Funcionários, 1540 CEP 80035-050 – Curitiba – PR Tel. / Fax:(41) 3350-5769 www.cursozootecnia@ufpr.br </p>	5.1 ASPECTOS TÉCNICOS	NOTA (01 A 10)		5.1.1 - Qualidade do trabalho	10		5.1.2 Conhecimento Indispensável	Teóricas	9	ao Cumprimento das tarefas	Práticas	10	5.1.3 - Cumprimento das Tarefas	10		5.1.4 - Nível de Assimilação	10		5.2 ASPECTOS HUMANOS E PROFISSIONAIS		Nota (01 a 10) X	5.2.1 Interesse no trabalho	10		5.2.2 Relacionamento	Frente aos Superiores	10		Frente aos Subordinados	10	5.2.3 Comportamento Ético	10		5.2.4 Disciplina	10		5.2.5 Merecimento de Confiança	10		5.2.6 Senso de Responsabilidade	10		5.2.7 Organização	10	
5.1 ASPECTOS TÉCNICOS	NOTA (01 A 10)																																													
5.1.1 - Qualidade do trabalho	10																																													
5.1.2 Conhecimento Indispensável	Teóricas	9																																												
ao Cumprimento das tarefas	Práticas	10																																												
5.1.3 - Cumprimento das Tarefas	10																																													
5.1.4 - Nível de Assimilação	10																																													
5.2 ASPECTOS HUMANOS E PROFISSIONAIS		Nota (01 a 10) X																																												
5.2.1 Interesse no trabalho	10																																													
5.2.2 Relacionamento	Frente aos Superiores	10																																												
	Frente aos Subordinados	10																																												
5.2.3 Comportamento Ético	10																																													
5.2.4 Disciplina	10																																													
5.2.5 Merecimento de Confiança	10																																													
5.2.6 Senso de Responsabilidade	10																																													
5.2.7 Organização	10																																													



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

SETOR DE CIENCIAS AGRÁRIAS
Coordenação do Curso de Zootecnia

SUGESTÕES

Ser um paus mais pré-ativa.
Questionar, perguntar, tomar a iniciativa
faz é bastante dedicada e atenciosa.

Daniel Salazar
QUINTIA S.A.



Rua dos Funcionários, 1540
CEP 80035-050 - Curitiba - PR
Tel. / Fax:(41) 3350-5769
www.cursozootecnia.ufpr.br



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

SETOR DE CIENCIAS AGRÁRIAS
Coordenação do Curso de Zootecnia

ESTAGIÁRIO (A) <u>ANA PAULA DAMUSKI</u>		ENTRADA/SAÍDA ASSINATURA		ENTRADA/SAÍDA: ASSINATURA	
DIA MÊS					
11/08/14	08:00	14:00	<u>Ana</u>		
12/08/14	08:00	14:00	<u>Ana</u>		
13/08/14	08:00	14:00	<u>Ana</u>		
14/08/14	08:00	14:00	<u>Ana</u>		
15/08/14	08:00	14:45	<u>Ana</u>		
18/08/14	08:00	14:20	<u>Ana</u>		
19/08/14	08:00	14:00	<u>Ana</u>		
20/08/14	08:00	14:00	<u>Ana</u>		
21/08/14	08:00	14:15	<u>Ana</u>		
22/08/14	08:00	14:00	<u>Ana</u>		
25/08/14	08:00	14:00	<u>Ana</u>		
26/08/14	08:00	14:00	<u>Ana</u>		
27/08/14	08:00	14:00	<u>Ana</u>		
28/08/14	08:00	14:00	<u>Ana</u>		
29/08/14	08:00	14:00	<u>Ana</u>		
01/09/14	08:00	14:00	<u>Ana</u>		
02/09/14	08:00	14:00	<u>Ana</u>		
03/09/14	08:00	14:00	<u>Ana</u>		
04/09/14	08:00	14:00	<u>Ana</u>		
05/09/14	08:00	14:00	<u>Ana</u>		
08/09/14	08:00	14:00	<u>Ana</u>		
09/09/14	08:00	14:00	<u>Ana</u>		
10/09/14	08:00	14:00	<u>Ana</u>		
11/09/14	08:00	14:00	<u>Ana</u>		
12/09/14	08:00	14:00	<u>Ana</u>		
15/09/14	08:00	14:00	<u>Ana</u>		
16/09/14	08:00	14:00	<u>Ana</u>		
17/09/14	08:00	14:00	<u>Ana</u>		
18/09/14	08:00	14:00	<u>Ana</u>		
19/09/14	08:00	14:00	<u>Ana</u>		



Rua dos Funcionários, 1540
CEP 80035-050 - Curitiba - PR
Tel. / Fax:(41) 3350-5769
www.cursozootecnia.ufpr.br



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
Coordenação do Curso de Zootecnia

ESTAGIÁRIO (A)

DIA MÊS	ENTRADA/SAÍDA ASSINATURA	ENTRADA/SAÍDA: ASSINATURA
22/09/14	08:17 17:00	Dua
23/09/14	08:00 17:00	Dua
24/09/14	08:00 17:00	Dua
25/09/14	08:00 17:00	Dua
26/09/14	08:00 17:20	Dua
29/09/14	08:00 17:00	Dua
30/09/14	08:00 17:00	Dua
01/10/14	08:00 17:00	Dua
02/10/14	08:00 17:00	Dua
03/10/14	08:00 17:00	Dua
06/10/14	08:00 17:00	Dua
07/10/14	08:00 17:00	Dua
08/10/14	08:00 17:00	Dua
09/10/14	08:00 17:00	Dua
10/10/14	08:00 17:00	Dua
13/10/14	08:00 17:00	Dua
14/10/14	08:00 17:00	Dua
15/10/14	08:00 17:00	Dua
16/10/14	08:00 17:00	Dua
17/10/14	08:00 17:00	Dua
20/10/14	08:00 17:00	Dua
21/10/14	08:00 17:00	Dua
22/10/14	08:00 18:00	Dua
23/10/14	08:00 18:00	Dua
24/10/14	08:00 17:00	Dua
27/10/14	08:00 17:00	Dua
28/10/14	08:00 17:00	Dua
29/10/14	08:00 17:00	Dua
30/10/14	08:00 17:00	Dua
31/10/14	08:00 17:00	Dua

Daniel Jardim
Assinatura e carimbo do Orientador (NO LOCAL DO ESTÁGIO)

QUIMTIA S.A.



Rua dos Funcionários, 1540
CEP 80035-050 - Curitiba - PR
Tel. / Fax:(41) 3350-5769
www.cursozootecnia@ufpr.br