

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
CAMPUS DOIS VIZINHOS  
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

JHONATAN PIA

**USO DE ADSORVENTE NAS RAÇÕES DE FRANGOS DE  
CORTE EM DIFERENTES FASES**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

DOIS VIZINHOS  
2018

JHONATAN PIA

## **USO DE ADSORVENTE NAS RAÇÕES DE FRANGOS DE CORTE EM DIFERENTES FASES**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao Curso de Zootecnia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos, como requisito parcial à obtenção do título de Zootecnista.

Orientadora: Prof. Dra. Sabrina Endo Takahashi.

Co-orientadora: Mestranda Priscila M. Groff.

DOIS VIZINHOS

2018



Ministério da Educação  
**Universidade Tecnológica Federal do Paraná**  
Campus Dois Vizinhos  
**Curso de Zootecnia**



## **FOLHA DE APROVAÇÃO**

**TCC 2**

### **USO DE ADSORVENTE NAS RAÇÕES DE FRANGOS DE CORTE EM DIFERENTES FASES**

Autor: Jhonatan Pia

Orientador: Profa. Dra. Sabrina Endo Takahashi

Co-orientador: Priscila Michelin Groff

TITULAÇÃO: Zootecnista

APROVADO em 29 de novembro de 2018.

---

Prof. Dr. Jaime Augusto de Oliveira

---

Dr. Cleverson de Souza

---

Profa. Dra. Sabrina Endo Takahashi  
(Orientador)

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me dado forças nos momentos difíceis dessa caminhada.

Essa vitória não é só minha, mas de todos aqueles que me ajudaram de forma direta e indireta. Agradeço principalmente à minha mãe Josina que sempre acreditou em mim de forma incondicional. Mesmo sendo filho adotivo, você me amou com todas as suas forças e me mostrou que amor de mãe não se trata só de sangue, mas também de coração. Nunca se importou quantas vezes eu errei ou acertei, ela estava ao meu lado me apoiando. Tenho certeza que em uma data tão importante que é a defesa de TCC, ela estaria aqui comigo chorando de alegria e me aplaudindo de pé. A senhora me ensinou o quanto temos que ser perseverantes no objetivo e cá estou eu. Mãe, obrigado por me dar essa alegria que mesmo depois de tanto tempo eu consegui vencer e estou me formando. Eu só tenho de agradecer a você pelo homem que sou. E ao meu pai Antônio, que sem dúvida tem um papel importante na minha educação. Mesmo de longe foi meu exemplo e agora eu sou um homem digno de ser chamado de seu filho. A falta que vocês fazem ninguém pode suprir.

À minha filha Emily Gabrielle, que foi e sempre será meu motivo para enfrentar qualquer batalha e vencer. Filha, pai te ama! Quero que saiba o quão difícil foi esse sacrifício de ficar tanto tempo longe. Você é meu principal motivo de todas essas conquistas e obrigado por me fazer o pai mais feliz do mundo.

Aos meus amigos que encontrei na faculdade. Se eu fosse colocar nomes seria outro TCC só pra agradecer vocês. Mas gostaria de agradecer em especial uma amiga e irmã... Renata, sem dúvidas eu só tenho a agradecer por ter você em minha vida. De todas as coisas que conquistei você sempre esteve ao meu lado. Ao Claudio, você é um amigo sem igual e sempre estará na minha vida.

Toda família Caponi, onde encontrei um dos melhores amigos e irmão... Carlos Augusto, você nem me conhecia direito e me levou para conhecer uma família tão maravilhosa igual a sua. Você será meu irmão, por toda vida! Em um momento tão difícil eu ganhei uma mãe, Cintia Caponi e a Vovó Poderosa. Uma família que só me ajudou. Obrigado!

Agradeço à minha orientadora, Sabrina Endo Takahashi, por ter me aceitado com orientado. Chamar-te de mãe me faz sentir feliz, seu abraço me faz tão bem

que se eu pudesse eu abraçaria você todos os dias. Sempre acreditou no meu potencial... Obrigado professora, por tudo!

À minha co-orientadora Priscila Michelin Groff, que vem me ajudando desde o momento que a conheci. Por nunca ter me dito um “não”. Sem dúvidas irei te perturbar muito até a apresentação final.

Ao PET ZOOTECNIA por me ensinar tudo nesse período da graduação. Essa família me ajudou a superar cada desafio nesse período. Sem esse grupo não teria conseguido chegar aonde cheguei. Então, agradeço pelos momentos felizes. Uma vez petiano, sempre petiano!

E nesses últimos dias eu agradeço a mulher que me ajudou de forma incondicional com paciência. Sem ela tudo teria sido diferente. Obrigado J.S.!

## RESUMO

PIA, Jhonatan. **Uso de adsorventes em diferentes fases de frango de corte.** 2018. 36 f. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC 2) – Programa de Graduação em Bacharelado em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR – Campus Dois Vizinhos.

RESUMO – As micotoxinas têm causado grandes prejuízos na produção de frango de corte por reduzir o ganho de peso e agravando a eficiência alimentar. O uso de adsorvente bentonita 0,02% na ração nas três primeiras semanas de vida demonstram resultados significativos na diminuição de micotoxinas absorvidas pelas vilosidades do intestino, portanto se fez necessário avaliar o desempenho dessa substância. O delineamento experimental foi em blocos inteiramente casualizados da seguinte forma: 4 tratamentos com 4 repetições havendo 11 aves por tratamento e apresentando um total de 176 aves. O tratamento 1 controle (sem adsorvente) do 1-42 dias; tratamento 2 com adsorvente do 1-7 dias; tratamento 3 com adsorvente dos 7-14 dias e o tratamento 4 com adsorvente dos 14-21 dias. Porém aos 21-42 dias não foram utilizados mais adsorventes na ração, já que neste período os frangos têm maior crescimento e deposição de carne na carcaça, e também por apresentar mais resistências às micotoxinas. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) com ( $p < 0,05$ ), quando significativos as médias são submetidas ao Teste de Tukey a 5%. O uso de adsorvente a base de bentonita 0,02% na ração não mostraram diferença estatística significativa. Com os dados obtidos no presente trabalho é possível observar que o uso de adsorvente nos tratamentos nas três primeiras fases, o desempenho zootécnico e o rendimento de carcaça não houve influência do adsorvente. Já no consumo de ração, no período de 21-28 dias foi observado o maior consumo de ração devido às baixas temperaturas do mesmo período.

**Palavras-chaves:** Micotoxinas, adsorvente, desempenho zootécnico.

## ABSTRACT

PIA, Jhonatan. **Use of adsorbents in rations of broiler chicken in different phases.** 2018. 36 f. Work Course Conclusion (TCC 2) – Graduate Program in Bachelor of Animal Science, Federal Technological University of Paraná, UTFPR - Campus Dois Vizinhos.

ABSTRACT - Mycotoxins have caused great damages in the production of broiler chicken by reducing the weight gain and aggravating the alimentary efficiency. The utilization of 0.02% bentonite adsorbent in the diet during the first three weeks of life demonstrates significant results in the decrease of mycotoxins absorbed by the villi of the intestine; therefore, it was necessary to evaluate the performance of this substance. The experimental design was in a completely randomized block as follows: 4 treatments with 4 replicates, with 11 birds per treatment and presenting a total of 176 birds. Treatment 1, control (without adsorbent) from 1-42 days; treatment 2, with adsorbent from 1-7 days; treatment 3, with adsorbent from 7-14 days and treatment 4, with adsorbent from 14-21 days. However, at 21-42 days no more adsorbents were used in the diet, since during this period the chickens had higher growth and meat deposition in the carcass, and also because they had more resistance to mycotoxins. The data were submitted to analysis of variance (ANOVA) with ( $p < 0.05$ ), when the means were significant, they were submitted to the Tukey test at 5%. The use of adsorbent based on 0.02% bentonite in the feed showed no significant statistical difference. With the data obtained in the present work it is possible to observe that, with the adsorbent use in the treatments in the first three phases, the zootechnical performance and the carcass yield was not influenced by the adsorbent. The consumption of ration, in the period of 21-28 days was the greater consumption due to the low temperatures at that same period.

**Keywords:** Mycotoxins, adsorbent, zootechnical performance.

## SUMÁRIO

<b><u>1 INTRODUÇÃO</u></b> .....	<b>9</b>
<b><u>2 OBJETIVOS</u></b> .....	<b>11</b>
<u>2.1 GERAL</u> .....	11
<u>2.2 ESPECÍFICOS</u> .....	11
<b><u>3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</u></b> .....	<b>12</b>
<u>3.1 PRODUÇÃO DE CARNE DE FRANGO</u> .....	12
<u>3.2 ADSORVENTES</u> .....	12
<u>3.3 FUNGOS</u> .....	13
<u>3.4 PRINCIPAIS FUNGOS</u> .....	18
<u>3.4.1 Gênero <i>Aspergillus</i></u> .....	18
<u>3.4.2 Gênero <i>Penicillium</i></u> .....	18
<u>3.4.3 Gênero <i>Fusarium</i></u> .....	19
<u>3.5 MICOTOXINAS</u> .....	19
<b><u>4 MATERIAL E MÉTODOS</u></b> .....	<b>22</b>
<u>4.1 DESEMPENHO ZOOTÉCNICO</u> .....	25
<u>4.2 RENDIMENTO DE CARCAÇA</u> .....	25
<u>4.3 ANÁLISE ESTATÍSTICAS</u> .....	26
<b><u>5 RESULTADOS E DISCUSSÕES</u></b> .....	<b>27</b>
<u>5.1 GANHO DE PESO</u> .....	28
<u>5.3 CONSUMO DE RAÇÃO</u> .....	30
<u>5.4 CONVERSÃO ALIMENTAR</u> .....	31
<u>5.5 RENDIMENTO DE CARCAÇA</u> .....	32
<b><u>6 CONCLUSÃO</u></b> .....	<b>33</b>
<b><u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u></b> .....	<b>34</b>

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1-</b> Composição percentual da ração para frango de corte.....	24
<b>Tabela 2</b> - Avaliação de ganho de peso (kg) para ganho de peso das aves nos períodos (dias).....	28
<b>Tabela 3</b> - Avaliação do consumo de ração (kg) em cada período do experimento (dias).....	30
<b>Tabela 4</b> - Avaliação de conversão alimentar de cada período (dias).....	31

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Temperaturas (°C) e Umidade Relativa (%UR), médias de todo o período do lote. ....	23
---	----

## 1 INTRODUÇÃO

O setor avícola brasileiro é um dos mais importantes no cenário mundial e vêm sendo cada vez mais cobrado pelo mercado importador. E continuará como líder de mercado devido às competências e responsabilidade com o mesmo. O motivo para se tornar líder de mercado é a qualidade e a disciplina com o programa de sanidade, biossegurança, e sua eficiência no setor avícola (ABPA, 2017).

O aumento da produção de carne de frango nos últimos anos se deve às tecnologias nas diversas áreas que estão ligadas à avicultura como genética, nutrição e manejo que possibilitou uma produção em grande escala. Com todos esses avanços permitiu diminuir o ciclo produtivo das aves dependendo do mercado consumidor que exportado tem duração média de 28 e 45 dias (do nascimento até o abate - USDA, 2017).

Junto ao desenvolvimento do setor avícola ocorreram também os problemas sanitários, trazendo grandes perdas na produção. Um dos problemas é a contaminação da ração por fungos que produzem micotoxinas. Estes, por sua vez, causam doenças nos seres humanos e animais (SANTURIO, 2000). Uma das alternativas para diminuir perdas causadas por micotoxinas se dá ao uso de adsorventes, que são sequestrantes de micotoxinas com objetivo de diminuir a absorção das mesmas pelo trato gastrointestinal das aves (MALLMANN, C.A. et al, 2006).

Há trabalhos feitos com a inclusão do adsorvente bentonita sódica de 0,3% na dieta que foram suficientes pra diminuição dos efeitos negativos das aflatoxinas. Com isso, Lopes (2006) concluiu que o peso dos grupos de aves não intoxicadas foi em média 30% superior ao das aves intoxicadas, demonstrando o efeito negativo de aflatoxinas. O resultado positivo da adição do adsorvente na ração, cuja inclusão em todos os tratamentos, independentemente da dosagem, melhorou significativamente o ganho de peso dos animais (LOPES et al, 2006).

Isso mostra o quão importante é o uso dos adsorventes na ração nas primeiras semanas, pois as aves estariam mais susceptíveis ao ataque das micotoxinas. Após os 21 dias, apresentam mais resistências às micotoxinas devido os animais apresentarem o trato gastrointestinal completamente desenvolvido

portando os órgãos são menos agredidos a partir dessa fase. A partir desse período os frangos obtêm um maior crescimento, ganho de peso e maior deposição de carne na carcaça (TESSARI et. al., 2008).

No Brasil, os adsorventes vêm sendo usados na ração para impedir que as micotoxinas sejam absorvidas pelo o frango ao consumir as rações contaminadas, por fungos é para diminuir a perda na produção de frango de corte. O trabalho tem como finalidade determinar o uso de adsorventes em diferentes fases do crescimento, sendo avaliado a partir do desempenho zootécnico e rendimento de carcaça.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 GERAL

Definir qual a melhor fase para utilização de adsorventes nas dietas de frangos de corte.

### 2.2 ESPECÍFICOS

- Melhorar o desempenho zootécnico de frangos que receberam ração com adsorventes;
- Melhorar o índice de rendimento de carcaça em frango de corte que receberam adsorvente na ração;

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 PRODUÇÃO DE CARNE DE FRANGO

De acordo com a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), a produção de carne de frango no mundo de 2017 aumentou 40% em relação à carne bovina e suína (FAO, 2017). Um dos motivos que levou a carne de frango a esse patamar foi a tecnologia e o programa de melhoramento genético em que o ciclo produtivo do setor avícola ficou mais curto, que vai de 28 a 45 dias, do seu nascimento até o abate (USDA, 2017).

O Brasil surge como destaque sendo o maior exportador de carne de frango do mundo e segundo maior produtor, tudo isso decorrente ao comprometimento dos responsáveis pelo setor de avicultura com a sanidade, tecnologia, genética e biossegurança. A eficiência brasileira nesse setor proporcionou o grande potencial na produção de carne de frango sendo destaque no mundo (ABPA, 2017).

#### 3.2 ADSORVENTES

O Brasil como o maior exportador de carne de frango do mundo tem sido rigoroso na fiscalização em relação às micotoxinas que causam prejuízo ao setor avícola e conseqüentemente provoca doenças na saúde animal e humana (BRUERTON, 2001). O uso de adsorventes na alimentação animal vem sendo cada vez mais utilizado com objetivo de diminuir o índice de micotoxicoses causado pelas micotoxinas aos animais (SEKIYAMA et al., 2006).

Esse aditivo tem sido uma ferramenta importante para diminuição dos problemas causados por micotoxinas. São produtos de alto valor no setor farmacêutico, como excipiente de medicamentos, na indústria petroquímica, serviu como catalizadores entre outros.

Na indústria de alimentação animal, o emprego de argilas selecionadas e processadas está sendo cada dia mais utilizado para o sequestro das micotoxinas, com o objetivo de reduzir a absorção das mesmas pelo trato gastrointestinal de aves e suínos. Os estudos mostram que nas primeiras semanas de vida os frangos estão

mais susceptíveis aos ataques das micotoxinas. Por isso, do início até o 21º dia, é indicado o uso de adsorvente na ração para combater as micotoxinas que vem afetando diretamente a produção e prejudicando o seu desenvolvimento e ganho de peso nesse período (MALLMANN, C.A. et al, 2006).

No trabalho feito por Lopes (2006) com a adição de bentonita sódica como adsorvente de aflatoxinas em rações de frangos de corte, demonstrou diminuição significativa de micotoxinas pelas aves através da ração.

O trabalho mostrou que o peso dos grupos de aves não intoxicadas foi em média 30% superior ao das aves intoxicadas, demonstrando o efeito negativo de aflatoxinas. Salienta-se o efeito positivo da adição do adsorvente na ração, cuja inclusão em todos os tratamentos, independentemente da dosagem, melhorou significativamente o ganho de peso dos animais.

Nos tratamentos 4, continha 3mg kg<sup>2</sup> de aflatoxina + 0,1% de bentonita; tratamento 5 3mg kg<sup>2</sup> de aflatoxina + 0,3% de bentonita e tratamento 6 3mg kg<sup>2</sup> de aflatoxina + 0,5% de bentonita tiveram ganho de peso 8,19, 15,8, 14,2% superior, respectivamente, ao grupo testemunha negativo (LOPES, J. M. et al., 2006). Com a inclusão do adsorvente bentonita sódica de 0,3% na dieta foi suficiente para a diminuição dos efeitos negativos das aflatoxina.

### 3.3 FUNGOS

Os fungos têm sido usados na alimentação humana desde a sua descoberta, quando usavam fungos para fabricação de pães, vinho e cerveja. E por isso há uma tendência cada vez maior desses fungos continuarem a fazer parte do cotidiano.

Não somente na alimentação, mas em várias áreas; bem como na saúde, nas indústrias farmacêuticas, na biotecnologia e na agricultura. Pode-se dizer que hoje o mercado de fungos no mundo vem gerando grande movimentação tanto para consumo de alimentos, quanto na fabricação de remédios.

A mesma tecnologia que descobriu os fungos benéficos para saúde humana foi capaz de identificar os fungos causadores de doenças que acometem os seres humanos e também animais. Os fungos são organismos eucariontes e pertencem ao reino *Fungi*. Possuem características que incluem organismos de diversos tamanhos

estando em todos os lugares no ambiente do planeta em grande variedade (PIMENTA, 2010).

Os fungos são organismos heterotróficos que não produzem seus próprios alimentos e /precisam de matéria orgânica viva ou morta em decomposição para se alimentar. Alguns desses microrganismos são parasitas causadores de doenças no homem, animais e plantas.

Os fungos que mais acometem os seres humanos e animais estão nos alimentos ingeridos pelo homem e nas rações consumidas pelos animais que são contaminadas por micotoxinas produzidas por: *Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium*, *Claviceps* (SABBADINI et al, 2009).

### 3.4 PRINCIPAIS FUNGOS

#### 3.4.1 Gênero *Aspergillus*

O histórico de *Aspergillus spp.* em aves teve início no século XIX, quando foram descritos como fungos azulados no sistema respiratório de aves marinhas. Porém, a primeira identificação de *Aspergillus spp.* em aves com lesões no sistema respiratório foi feita por Rayr e Montagner em 1982. (ANDREATTI FILHO, 2009).

O gênero *Aspergillus* têm inúmeras espécies que podem provocar a Aspergilose: uma doença respiratória provocada por qualquer gênero *Aspergillus*. As duas principais espécies envolvidas na maioria dos surtos são, portanto, as mais isoladas; *Aspergillus Fumigatus* e *Arpergillus flavus*. Todas as espécies são pertencentes à família *Moniliaceae* da ordem *Moniliales* e se desenvolvem facilmente em meio de cultura específicos para fungos (ANDREATTI FILHO, 2009).

#### 3.4.2 Gênero *Penicillium*

Os fungos do gênero *Penicillium* pertencem a família dos *Trochocomaceae* que pertecem a ordem dos *Eurotiale*, que por sua vez pertencem a classe dos *Eurotiomycetos* pertencentes ao filo *Ascomycota* dentro do Reino *Fungi*. Os fungos pertencentes a este gênero são filamentosos e de crescimento rápido (PIMENTA, 2010).

São, na grande maioria, de ambientes terrestres, mas podem ser localizados também em ambientes aquáticos. Estes fungos são amplamente estudados em

vários ramos da ciência tendo ênfase na área toxicológica, alimentícia e farmacêutica. Esta última é de grande importância para produtos naturais (PIMENTA, 2010).

### 3.4.3 Gênero *Fusarium*

O *fusarium* tem uma grande distribuição mundial e se encontra tanto no solo quanto na superfície de plantas. A sua contaminação nos grãos e cereais pode ocorrer ainda no campo, e durante o armazenamento.

O fungo se desenvolve bem na cultura de milho em condições naturais, com a dificuldade de colheita no estágio correto de maturação da planta e com alto teor de umidade de armazenamento, na qual se encontra em condições ideais na produção das toxinas.

O Brasil com sua predominância nas regiões de clima tropical e subtropical vem apresentando grande incidência de *fumonisin* nos alimentos causada por gênero *furarium* (ROSMANINHO et al, 2001).

Um dos mecanismos de atuação das *fumonisin* e o bloqueio na síntese dos esfingolipídios, substância da membrana celular que faz a condução iônica por meio das células. Os esfingolipídeos são abundantes no sistema nervoso central e periférico, especialmente na bainha de mielina, estando localizados nos oligodendrócitos e células de Schwann (WANG et al., 1991).

## 3.5 MICOTOXINAS

Alguns gêneros de fungos podem produzir micotoxinas, que, acometem as aves entre os quais, destacam-se a aflatoxina, ocratoxina, zearalenona, patulina, fumonisin e desoxinivalenol (MAZIERO & BERSOT, 2010).

As micotoxinas são substâncias, na maioria das vezes, tóxicas aos organismos vivos. São produzidas por fungos e elas vêm gerando grande prejuízo na produção animal devido aos alimentos contaminados pelas mesmas, que produzem agentes tóxicos nos alimentos e com isso provocam graves problemas na saúde humana e animal. Nos animais além de reduzir o desempenho afeta o estado geral da saúde do animal nos humanos que podem consumir carne ou alimentos

contaminados por micotoxinas, em altas concentrações podem causar um efeito anabolizante assim como a do gênero zearalenona (SANTURIO, 2000).

As micotoxinas presentes nas rações dependem de alguns fatores ambientais como a umidade do substrato e a temperatura do ambiente. A contaminação por micotoxinas aos alimentos e rações altera-se de acordo com as condições do ambiente; no processamento de alimentos e armazenamento, alguns fungos se desenvolvem dependendo dos tipos de grãos que são, mas susceptíveis ao desenvolvimento de determinados fungos (SANTURIO, 2000).

A toxicidade dos fungos já é vista há séculos por alguns estudiosos, mas somente em 1850 foi relacionado à ingestão de centeio contaminado por fungo *Claviceps purpurea*. Logo, foi levantado a possibilidade existir risco à saúde humana e animal por ingerir metabólitos tóxicos produzidos por fungos (SANTURIO, 2000).

As aflatoxinas fazem parte de um grupo de toxinas produzidas por fungos como metabólitos secundários, sendo produzidas por fungos *Aspergillus flavus*; *Aspergillus parasiticus* e *Aspergillus nominus* (KURTZMAN et al, 1987). Só em 1960 encontraram algumas características hepatotóxicas e hepatocarcinogênicas sobre as aflatoxinas das espécies *Aspergillus flavus* e *Aspergillus parasiticus*, acompanhada pela sua explicação da composição de seus metabólitos tóxicos, a partir desse momento as aflatoxinas que deram um novo enfoque e se fez ter prioridade a pesquisa sobre micotoxinas. Elas se tornaram importantes por causarem problemas à saúde animal. Os estudos intensos e o descobrimento das aflatoxinas se deram pela mortalidade em grande escala de perus na Inglaterra conhecido como turkey-x disease. As aves tinham ingerido torta de amendoim vinda do Brasil contaminados por aflatoxinas do tipo *Aspergillus flavus* (SARGEANT et al, 1961).

O motivo das aflatoxinas serem extremamente tóxicas às aves é devido sua rápida absorção pelo trato gastrointestinal. Essa absorção é evidenciada por meio do aparecimento de aflatoxinas logo após a ingestão da micotoxina (WYATT, 1991).

A aflatoxina absorvida é imediatamente ligada, de forma irreversível à albumina, em menor escala, com outras proteínas. As aflatoxinas são biotransformadas no sistema microssomal hepático em metabólitos extremamente tóxicos, no caso da aflatoxina B<sub>2a</sub> e 2,3-epóxido. Os metabólitos têm capacidade de se unir de forma covalente com constituintes intracelulares, contendo DNA e RNA, além de mudar a síntese de proteína no tecido hepático (SANTURIO, 2000). Essa

união de aflatoxina com proteínas geram o mau funcionamento do fígado, causando uma intensa alteração nas propriedades funcionais e na síntese de proteínas das aves (WYATT, 1973).

Pode-se observar que um dos primeiros sinais clínicos causados pelas aflatoxinas são as alterações nos tamanhos, na coloração e na textura dos órgãos internos, além de reduzir o ganho de peso diário e conseqüentemente ocasionando a morte das aves (SANTURIO, 2000).

#### 4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido nas instalações do aviário experimental no campus da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, localizada na cidade de Dois Vizinhos, no estado do Paraná. Iniciou-se no dia 19 de maio de 2017, e seu término foi no dia 30 de junho do mesmo ano.

Foram utilizadas 176 aves, da linhagem Cobb 500, com 1 dia de vida, sendo machos e fêmeas. As aves foram alojadas no aviário contendo 16 boxes, com 11 aves por box, sendo 5 machos e 5 fêmeas e 1 ave foi escolhida inteiramente ao acaso para completar as 11 aves, e na parte interna dos mesmos foram usados comedouros tubulares manuais e bebedouro tipo *nipple*.

O experimento teve duração de 42 dias. No primeiro dia os pintainhos foram pesados e colocados nos boxes. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado e distribuído da seguinte forma: 4 tratamentos com 11 aves cada. O tratamento 1 foi usado como controle ração basal (sem adsorventes) de 1-42 dias; tratamento 2 ração basal e com adsorventes de 1-7 dias; tratamento 3 ração basal e com adsorventes de 7-14 dias e o tratamento 4 ração e com adsorventes de 15-21 dias. Após os 21 dias em todos os tratamentos foi usada ração sem adsorventes até o final do experimento.

A temperatura e umidade foram controladas diariamente por três termo higrômetros distribuídos em lugares específicos dentro do aviário, sendo aferidas três vezes ao dia; pela manhã as 07h e 30 min, às 12h e 30 min e às 17h e 30 min.

No gráfico 1, apresentado abaixo é possível observar a variação de temperatura e umidade do início até o final do experimento.

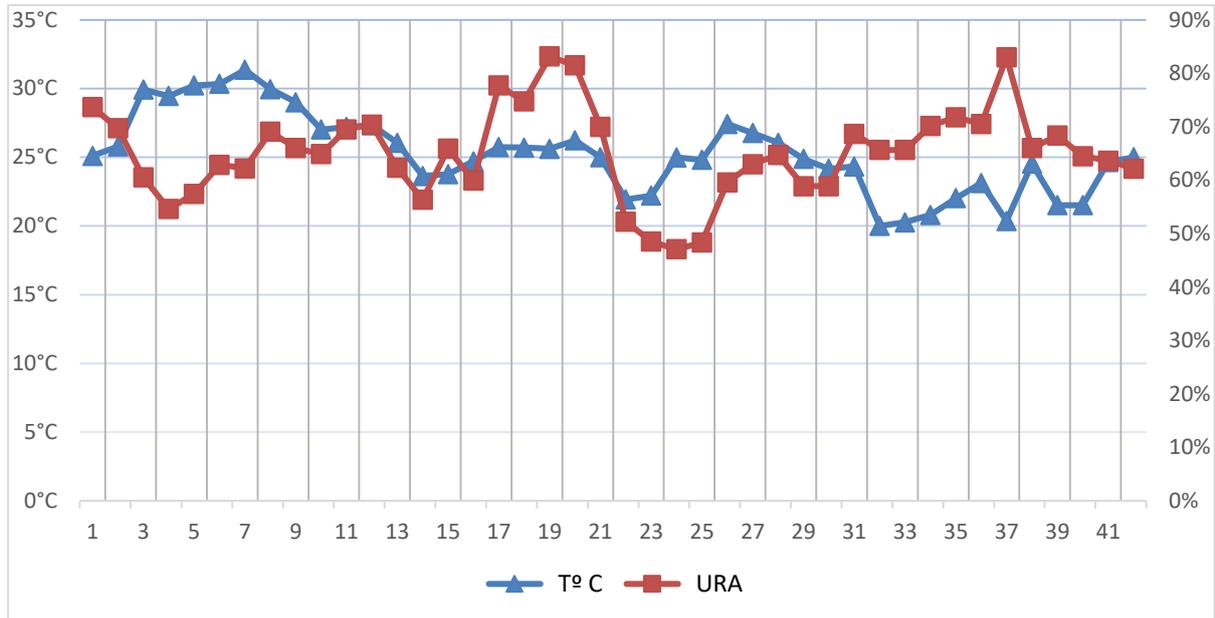


Figura 1 – Temperaturas (°C) e Umidade Relativa (%UR), médias de todo o período do lote.

No gráfico pode-se observar as oscilações de temperatura e umidade dentro do aviário.

Durante o experimento utilizou-se o programa de luz de acordo com o recomendado para a linhagem Cobb500.

Foram utilizadas três fórmulas de ração para suprir as exigências nutricionais de cada fase do frango; a ração inicial de 1-21 dias, a ração de crescimento de 22-35 dias e a ração final de 35-42 dias. As rações têm por base; milho e farelo de soja e a formulação da ração foi estabelecida com o que se preconiza na tabela brasileira de aves e suínos (ROSTAGNO, 2011).

**Tabela 1- Composição percentual da ração para frango de corte.**

<b>Ingredientes</b>	<b>1-21 dias</b>	<b>22-35 dias</b>	<b>35-42 dias</b>
Milho grão 7.5 %	57,88	63,20	63,25
Soja farelo 45%	36,00	30,00	28,00
Óleo soja	1,90	3,00	5,00
Fosfato bicálcico	1,76	2,04	1,20
Calcário	1,05	0,40	0,80
Suplemento vitamínico e mineral	0,40	0,40	0,40
Sal comum	0,38	0,45	0,47
L-lisina	0,15	0,27	0,38
DL-metionina	0,18	0,17	0,30
L-treonina 98	0,10	0,07	0,20
Adsorvente *	0,20		
<b>Total em kg</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>
<b>Níveis nutricionais</b>	<b>1-21 dias</b>	<b>22-35 dias</b>	<b>35-42 dias</b>
Cálcio - %	0,96	0,76	0,68
Em Aves kcal/kg	2959,46	3097,95	3245,62
Fibra Bruta - %	3,35	-	-
Fósforo total - %	0,68	-	-
Fósforo Dig Aves -%	-	0,32	0,28
Fósforo Disponível - %	0,43	0,47	0,32
Sódio - %	0,17	0,19	0,20
Gordura -%	4,51	-	-
Lisina Total - %	1,26	1,19	1,22
Lisina Dig. Aves - %	1,14	1,09	1,13
Metionina Total - %	0,50	0,46	0,56
Metionina Dig. Aves - %	0,48	0,44	0,54
Proteína Bruta -%	21,82	19,54	18,57
Treonina Total - %	0,93	0,81	0,89
Treonina Dig. Aves - %	0,81	0,70	0,79

\*Níveis de garantia do suplemento vitamínico e mineral por kg do produto: Ácido Fólico (mín) 7,5 MG, Ácido Pantotênico (mín) 100 mg, Bacitracina de Zinco 1.375 mg, Biotina (mín) 0,5 mg, Cálcio (mín) 200 g, Cálcio (máx) 300 g/kg; Cobre (mín) 165 mg, Colina (mín) 3.750 mg, Ferro (mín) 1.375 mg, Fósforo (mín) 58 g, Flúor (máxi) 580 mg/kg; Iodo (mín) 33 mg, Manganês (mín) 1.650 mg, Metionina (mín) 18,2 g, Niacina (mín) 300 mg, Selênio (mín) 5 mg, Sódio (mín) 37,1 g, Vitamina A (mín) 97.500 UI, Vitamina B1 (mín) 10 mg, Vitamina B12 (mín) 125 mcg, Vitamina B2 (mín) 50 mg, Vitamina B6 (mín) 15 mg, Vitamina D3 (mín) 30.000 UI, Vitamina E (mín) 162,5 UI, Vitamina K3 (mín) 25 mg, Zinco (mín) 1.650 mg.

#### 4.1 DESEMPENHO ZOOTÉCNICO

Foram avaliados o peso das aves e da ração, ao final de cada semana (7, 14, 21, 28, 35 e aos 42 dias) e calculados o consumo de ração (g/ave); o ganho de peso (gramas/ave); conversão alimentar na fase inicial até fase final (1 a 42 dias). As aves e a ração dos comedouros foram pesadas no início e no final de cada fase.

No final do experimento os dados foram avaliados com base na estatística, o ganho de peso, conversão alimentar e o consumo de ração em cada fase que foi usada o adsorvente a base de bentonita na ração. Dos 21-42 dias com a ração de crescimento as aves encontram mais eficiência de transformação dessa ração em deposição de carne na carcaça.

#### 4.2 RENDIMENTO DE CARÇAÇA

Para rendimento de carcaça foram usadas quatro aves por unidade experimental (dois machos e duas fêmeas).

Os animais de cada um dos boxes tiveram seus pesos anotados, a identificação foi feita com anilhas numeradas e deixados em jejum por 6 horas, antes do abate, em seguida, foram levados até o abatedouro e abatidos.

Houve a pesagem da carcaça quente, logo em seguida colocou-se na câmara fria e passado um período de resfriamento de 5 minutos a carcaça fria foi pesada novamente. O peso da carcaça fria foi comparado com o peso da carcaça quente e a partir de sua diferença notou-se a perda de peso após o resfriamento. Após isso, foram feitos os cortes: o peso das coxas, peso das asas, peso do dorso, peso do peito e o peso do pescoço.

O rendimento de carcaça é calculado em relação ao peso vivo antes do abate [%rendimento de carcaça = (peso carcaça fria \*100/peso vivo)] e o rendimento das partes, em função do peso da carcaça eviscerada, sem penas, mas com pés, cabeça e pescoço [%rendimento de partes = (peso da parte \*100/peso carcaças)]. Avaliado conforme (Mendes et al, 2004).

### 4.3 ANÁLISE ESTATÍSTICAS

Os dados obtidos foram testados quanto a sua distribuição normal. Após isso, submetidos à análise de variância (ANOVA) com ( $p < 0,05$ ). Quando significativos, as médias são submetidas ao Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O uso de adsorventes na ração de frango de corte nos períodos testados com adsorvente a base de bentonita 0,02% de 1-7, 7-14 e de 14-21 dias não mostraram diferença estatística significativa ( $p>0,05$ ),

O que difere esse trabalho de Mallmann (2011) é que ele usou aflatoxina na ração junto com 0,3% de bentonita como adsorvente na mistura de ração contaminada com aflatoxina e ração sem adsorvente em 3 períodos de 1-21, 1-35 e de 1-42 tiveram resultados positivos em relação ao desempenho zootécnico sendo que o consumo de ração foi afetado pelo aumento de temperatura durante todo o experimento.

No dia do alojamento, foi observado que a temperatura estava abaixo do apropriado e a umidade encontra-se elevada. Um ambiente é confortável para a primeira semana quando se encontra com temperatura de 32°C e umidade relativa do ar de 30-50%. A temperatura diminui gradativamente, perde aproximadamente 3°C por semana até a fase final quando apresenta temperaturas de 16 a 23°C e umidade relativa do ar de 50 a 70% (OLIVEIRA, 2006).

No presente trabalho podemos observar no gráfico que a temperatura na primeira semana foi abaixo dos 32°C e que se manteve baixo até a terceira semana do experimento. Foi a partir dos 21 dias que a temperatura se manteve estável, mas com umidade baixa, após isso, dos 28 dias até os 42 dias a temperatura e umidade se estabeleceram no ponto ideal para tal fase. A temperatura teve influência no desempenho zootécnico durante todo o experimento.

O programa de luz tem como objetivo o maior consumo de alimento pelas aves, porém seu mau uso pode acometer o desempenho das aves (HEINZEN, 2006). O manejo do programa de luz diminui os problemas de locomoção, mortalidade e conseqüentemente interferem no peso das aves e na sua conversão alimentar (COPACOL, 2014).

Em análise futura, poderia incluir micotoxina na ração para observar o efeito do adsorvente em umas das fases testadas no experimento e realizar uma análise laboratorial sobre o efeito de absorção de minerais com o uso da bentonita a 0,02% na ração de frango de corte.

## 5.1 GANHO DE PESO

O ganho de peso de todos os períodos não apresentou diferença significativa entre os tratamentos (tabela 2).

**Tabela 2** - Avaliação de ganho de peso (kg) para ganho de peso das aves nos períodos (dias).

TRATAMENTOS	Ganho de peso (kg)					
	1-7d	7-14d	14-21d	21-28d	28-35d	35-42d
Sem adsorvente	0,11	0,23	0,57	0,56	0,66	0,72
Adsorvente (1 a 7 d)	0,10	0,24	0,38	0,46	0,63	0,76
Adsorvente (7 a 14 d)	0,10	0,24	0,43	0,49	0,62	0,67
Adsorvente (14 a 21 d)	0,11	0,23	0,42	0,52	0,57	0,78
<i>P-value</i>	0,5978	0,7411	0,3762	0,4356	0,7481	0,1913
Média	0,10	0,23	0,45	0,51	0,61	0,73
CV	5,30	5,60	22,67	10,89	13,96	5,93

\*Tukey ( $p < 0,05$ ). \*CV (%) coeficiente de variação.

No período de 1-7 dias o desempenho GP (Ganho de Peso) acumulado foi de 0,104g e o ganho diário foi de 14,85g/dia, comparando com tabela da linhagem Cobb500 de lotes mistos, o GP acumulado é de 0,177g e ganho diário foi 25,3g/dia. No período seguinte de 7-14 dias mostrou que o GP acumulado foi de 0,234g desempenho, abaixo do proposto pela linhagem Cobb500 em que o GP acumulado foi de 0,234g e o ganho diário é de 33,42g/dia e na tabela usada o GP acumulado é de 0,282g e ganho diário de 32,8g/dia.

E, no período de 14-21 dias o ganho de peso acumulado foi de 0,450g e o ganho diário ficou em 64,28g/dia e, comparado com tabela da linhagem Cobb500 com peso acumulado de 0,432g e o ganho diário 61,71g/dia, mostra que nesse período o ganho de peso foi maior que o da linhagem.

E no período de 21-28 dias o ganho de peso acumulado foi de 0,510g, menor do que o estabelecido para linhagem (0,545g). Já no período seguinte de 28-35 dias o ganho de peso acumulado foi de 0,618g e o da tabela usada aponta 0,631g no mesmo período do experimento. De 35-42 dias o ganho de peso acumulado nos últimos sete dias do experimento consiste em 0,730g se comparamos com a linhagem no mesmo período de 0,570g, no final do experimento o ganho de peso acumulado foi maior.

Na primeira semana de alojamento, houveram dificuldades para o aquecimento do aviário, no dia de a temperatura estava baixa (25°C) e a noite a temperatura baixou em (1°C). Tal fato interferiu no GMD dos pintainhos, pois essas oscilações de temperatura fazem com que os animais deixem de comer e se agrupem para se aquecerem, além do redirecionamento de energia líquida de produção para manutenção da homeostase corpórea. Os dados são exemplificados no gráfico de temperatura e umidade (gráfico 1).

A temperatura é considerada um dos fatores de maior importância no desempenho de frango de corte por exercer uma grande influência no consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar (NAVARINI, 2009).

Alguns autores relatam que usando adsorventes em ração contaminadas com aflatoxina não influencia o ganho de peso das aves e sim o nível de aflatoxina diferentes fases (STRINGHINI et al., 2000).

O uso de adsorvente na ração contaminada com micotoxina em dieta de frango de corte pode aumentar significativamente o ganho de peso das aves (SMITH, 1999).

Quando comparado ao trabalho de Luparini (2015), que mostra o desempenho da linhagem Cobb500 nos mesmos períodos em condições adequadas, tem grande capacidade de expressar o potencial zootécnico, o trabalho mostrou que mesmo em condições adversas o desempenho zootécnico no final do experimento o ganho de peso acumulado foi bem maior.

### 5.3 CONSUMO DE RAÇÃO

É possível observar na tabela 3 que o consumo de ração apenas no período de 21-28 houve diferença significativa ( $p>0,05$ ) no tratamento quatro em relação aos outros tratamentos.

**Tabela 3** - Avaliação do consumo de ração (kg) em cada período do experimento (dias).

TRATAMENTO	Consumo de ração (kg)					
	1-7d	7-14d	14-21d	21-28d	28-35d	35-42d
Sem adsorvente	0,16	0,37	0,67	0,90AB	1,24	1,69
Adsorvente (1 a 7 d)	0,13	0,36	0,67	0,86B	1,19	1,64
Adsorvente (7 a 14 d)	0,14	0,31	0,64	0,85B	1,10	1,67
Adsorvente (14 a 21 d)	0,13	0,33	0,64	0,99Aa	1,14	1,52
<i>P-value</i>	0,356	0,103	0,283	0,018	0,238	0,858
Média	0,14	0,34	0,65	0,89	1,16	1,63
CV, %	11,59	5,24	2,76	2,93	4,97	13,66

\*Tukey ( $p<0,05$ ). \*CV (%) coeficiente de variação.

O consumo de ração de todos os tratamentos até o 3º período experimental não houve diferença significativa, já no período de 21-28 dias houve diferença significativa, pois, o consumo de ração foi maior que o da linhagem Cobb500 de 0,910g e nesse período o consumo do tratamento quatro foi de 0,990g.

Um motivo para que essa diferença significativa ocorresse foram às várias oscilações de temperatura dentro do aviário com o problema com o forno nesse período onde as aves consumiram mais ração para produção de energia para manutenção da temperatura corporal. No inverno as aves necessitam gastar mais energia para se mantivesse aquecida (LUPALINI, 2015). Nos quatro tratamentos não houve diferença significativa ( $p>0,05$ ) nos períodos (1-7, 7-14, 14-21, 28-35 e 35-42) dias.

Lupalini (2015) afirma que o consumo de ração no inverno pelas aves é maior que no verão. Isso mostra que no experimento houve um alto consumo de ração nos quatro tratamentos.

#### 5.4 CONVERSÃO ALIMENTAR

A tabela 4 mostra que na conversão alimentar de todos os períodos não teve diferença estatística significativa ( $p>0,05$ ) entre os tratamentos do experimento.

**Tabela 4** - Avaliação de conversão alimentar de cada período (dias).

Conversão Alimentar						
TRATAMENTO	1-7d	7-14d	14-21d	21-28d	28-35d	35-42d
Sem adsorvente	1,51	1,58	1,24	1,60	1,88	2,35
Adsorvente (1 a 7 d)	1,26	1,48	1,79	1,87	1,91	2,17
Adsorvente (7 a 14 d)	1,42	1,32	1,49	1,77	1,77	2,51
Adsorvente (14 a 21 d)	1,24	1,46	1,52	1,90	2,05	1,96
<i>P-value</i>	0,249	0,233	0,240	0,644	0,660	0,505
MÉDIA	1,35	1,46	1,51	1,78	1,9	2,24
CV, %	9,43	7,12	14,37	13,71	11,25	15,52

\*Tukey ( $p<0,05$ ). \*CV (%) coeficiente de variação

A conversão alimentar durante todos os períodos dos 4 tratamentos não apresentou diferença significativa ( $p>0,05$ ). Pode-se observar que em todos os tratamentos houve uma conversão alimentar bem acima da linhagem comercial Cobb500. A linhagem tem potencial para conversão alimentar de 1,705 aos 42 dias (Lupalini, 2015).

A alta conversão alimentar é devido ao alto consumo de ração por causa do período em que o experimento ocorreu (no inverno) e com alguns problemas dentro do aviário como o mau funcionamento do forno desde o primeiro dia de alojamento e com a temperatura oscilando dentro aviário onde o ambiente estava desfavorável as aves.

Furlan (2006) demonstra que a temperatura tem grande efeito positivo e negativo, tanto em altas temperaturas diminuindo o consumo de alimentos e em baixas temperaturas aumenta o consumo de alimentos e isso faz com que aumente o custo da produção.

No experimento realizado no inverno mostrou que a conversão alimentar foi alta desde a primeira semana como mostra a tabela 4 e isso se deve por causa da temperatura e as condições do aviário e o alto consumo de ração, todo esse consumo foi para atender suas exigências do organismo de acordo com a temperatura ambiente (Furlan 2006).

No último período a conversão chegou a 2,0 e pode estar relacionado ao alto ganho de peso que as aves tiveram, pois quanto mais pesada a ave, maior e a conversão alimentar devido o maior consumo de ração e isso ficou evidenciado nas tabelas de ganho de peso, nos últimos períodos o ganho de peso foi bem maior que o espera da linhagem Cobb500.

## 5.5 REDIMENTO DE CARÇAÇA

O rendimento de carcaça do experimento não teve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos e em relação de machos e fêmeas também não teve diferença.

**Tabela 5** - Avaliação de Rendimento de Carcaça (%) de acordo com os tratamentos (uso de adsorvente).

RENDIMENTO DE CARÇAÇA							
TRATAMENTOS	Peso Vivo	Carcaça	Coxa	Sobrecoxa	Dorso	Peito	Pescoço
Sem adsorvente	2,71	77,54	28,28	9,39	18,69	38,39	4,30
Adsorvente (1 a 7 d)	2,49	78,36	27,09	9,93	21,06	36,50	4,71
Adsorvente (7 a 14d)	2,63	78,02	27,25	9,88	19,57	36,79	5,25
Adsorvente (14 a 21d)	2,61	76,72	26,95	9,90	19,84	38,23	4,58
<i>P-value</i>	0,4426	0,5201	0,369	0,2984	0,3469	0,6352	0,1546
MÉDIA	2,61	77,66	27,39	9,77	19,79	37,48	4,7
CV, %	4,59	1,37	2,66	2,83	5,73	4,62	6,86

\*Tukey ( $p < 0,05$ ). \*CV (%) coeficiente de variação

O rendimento de carcaça obtido no experimento foi bem próximo à linhagem comercial Cobb500. Houve um bom desempenho, com maior ganho de peso nos últimos períodos do experimento e com isso o rendimento de carcaça, rendimento de coxa, rendimento de sobrecoxa, rendimento do dorso, rendimento de peito e de pescoço tiveram bem acima do esperado.

E, mesmo sem a ação do adsorvente a base de bentonita na ração a linhagem Cobb500 mostrou um bom desempenho de rendimento de carcaça comparado ao trabalho de Santos (2005). A linhagem Cobb500 teve o rendimento de carcaça superior às outras linhagens usadas no mesmo experimento citado anteriormente.

O coeficiente de variância CV (%) em todos os períodos apresentaram índices e acima do esperado para frangos de corte, porém o rendimento de carcaça teve o CV (%) bem parecidos com o trabalho de Mohallem (2008).

## **6 CONCLUSÃO**

Não foi possível observar uma fase adequada para o uso do adsorvente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABPA. **ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL**. Disponível em: <<http://abpa-br.com.br/setores/avicultura/resumo> > acesso em 15 out 2017.
- ANDREATTI FILHO, R.L. **Doenças das Aves**. 2.ed. Campinas, Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícola, 2009. 805, 7 p.
- BRUERTON, K. **Finding practical solutions to mycotoxins in commercial production: a nutritionist's perspective**. In: Alltech's 17th Annual Symposium, 2001.
- COPACOL. **Manual de produção de frango de corte**. Equipe técnica integração avícola Copacol Paraná, Copacol, 2014. 30-32 p.
- FAO. **ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A ALIMENTAÇÃO E A AGRICULTURA**. Disponível em:< <http://www.farmnews.com.br/analises-mercado/producao-mundial-de-carnes>> acesso em 15 out 2017.
- FURLAN, R. L. **INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA NA PRODUÇÃO DE FRANGOS DE CORTE**. VII SIMPÓSIO BRASIL SUL DE AVICULTURA 04 a 06 de abril de 2006 – Chapecó, SC – Brasil.
- HEINZEN, F.L. **A realidade em uma pequena empresa da avicultura catarinense**. Florianópolis, ago. 2006. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/82486523/A-realidade-emuma-pequena-empresa-da-avicultura-catarinense>>. Acesso em: 03 de Dezembro de 2018 às 23h34min.
- KURTZMAN, C. P., HORN, B.W.; HESSELTINE, C. W. ***Aspergillus nomius*, a new aflatoxin-producing species related to *Aspergillus flavus* and *Aspergillus tamarii***. *Antonie van Leeuwenhoek*, v. 53, n. 3, p.147-158, 1987.
- LOPES, J.M.; RUTZ, F.; MALLMANN, C.A.; TOLEDO, G.S.P. **Adição de bentonita sódica como adsorvente de aflatoxinas em rações de frangos de corte**. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.36, n.5, p.1594-1599, set-out, 2006.
- LOPES, J. M., RUTZ, F., MALLMANN, C. A., & DE TOLEDO, G. S. P. (2006). **Adição de bentonita sódica como adsorvente de aflatoxinas em rações de frangos de corte**. *Ciência Rural*, 36(5), 1594-1599.

LUPATINI, FLAVIANA. **Avaliação do efeito de variáveis produtivas na conversão alimentar de frangos de corte.** 2015.

MAZIERO, T.M.; BERSOT, L.S. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais. **Micotoxinas em alimentos produzidos no Brasil.** Campina Grande, 2010. v.12, n.1, p.89-99.

MALLMANN, C. A., DILKIN, P., GIACOMINI, L. Z., & RAUBER, R. H. (2006). **Crítérios para seleção de um bom sequestrante para micotoxinas.** In *Conferência APINCO* (pp. 213-224).

MENDES, A.A.; MOREIRA, J. ; OLIVEIRA, E.G.; GARCIA, E.A.; ALMEIDA, M.I. M; GARCIA, R.G. **Efeitos da Energia da Dieta sobre Desempenho, Rendimento de Carcaça e Gordura Abdominal de Frangos de Corte.** R. Bras. Zootec., v.33, n.6, p.2300-2307, 2004.

MOHALLEM, D.F.; TAVARES, M.; SILVA, P. L.; GUIMARÃES, E. C.; FREITAS, R.F. Avaliação do coeficiente de variação como medida da precisão em experimentos com frangos de corte. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.60, n.2, p.449-453, 2008.**

NAVARINI, F.C. **Níveis de Proteína Bruta e Balanço Eletrolítico para Frangos de Corte.** 2009. 68 f. Dissertação (Pós – Graduação em Zootecnia) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2009.

OLIVEIRA, R. F. M.; DONZELE, J. L.; ABREU, M. L. T.; FERREIR, R. A.; VAZ, R. G. M. V.; CELLA, P. S. **Efeitos da temperatura e da umidade relativa sobre o desempenho e o rendimento de cortes nobres de frangos de corte de 1 a 49 dias de idade.** R. Bras. Zootec., v.35, n.3, p.797-803, 2006.

PIMENTA, E.F. **Investigação das condições de crescimento e produção de metabólitos secundários das linhas de fungos *Penicillium citrinum* e *Penicillium oxalicum*.** 2010. 11 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Instituto de Química, Universidade de São Paulo, São Carlos, v.1, 2010.

ROSMANINHO, J.F.; OLIVEIRA C.A.F.; BITTENCOURT, A.B.F. **Efeitos das micotoxicoses crônicas na produção avícola.** Departamento de Nutrição e Produção Animal. Pirassununga, 2001. v.68, n.2.

ROSTAGNO, H. S. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de T133 alimentos e exigências nutricionais**. 3. ed. – Viçosa, MG: UFV, DZO, 2011. 252P.

SAARGEANT, K; O'KELLY, J.; CARNAGHAN, R. B. A.; ALLCROFT, R.. **The assay of a toxic principle in certain groundnut meals**. Veterinary Record, 1961. Vol 73. Pp1219-1223.

SABBADINI, A.M.B.; RIBEIRO, J.; GIGLIOLLI, A. A. S.; CHASSOT, F. **Ocorrência de fungos toxicológicos em grãos coletados, coletados no município de Campo Mourão e a relação deste com o desenvolvimento de doenças**. VI Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar, 2009.

SANTOS, A.L.; SAKOMURA, N. K.; FREITAS, E.R.; FORTES, C.M.L.S.; CARRILHO, E.N.V.M.C.; FERNANDES, J.B.K. **Estudo do crescimento, desempenho, rendimento de carcaça e qualidade de carne de três linhagens de frango de corte**. R. Bras. Zootec., v.34, n.5, p.1589-1589, 2005.

SANTÚRIO, J. M. **Micotoxinas e Micotoxicoses na Avicultura**. Revista Brasileira de Ciência Avícola, vol. 2 n° 01. Campinas/SP Jan/2000, p- 29.

SEKIYAMA, B. L.; FERRARI, G.; MACHINSKI JUNIOR, M. **Processo de descontaminação de rações contendo micotoxinas**. Revista Analytica, n. 26, 2006.

SMITH, T. K. **Effect on feeding grains contaminated with fusarium Mycotoxins with or without Mycosorb on performance and incidence of carcass bruising in broiler chickens**. [S.L.]: Nicholasville, Kentucky, USA, 1999, 3p. (Alltech Technical Publications).

STRIGHINI, J.H.; MOGYCA, N.S.; ANDRADE, M.A. et al. **Efeito da qualidade do milho no desempenho de frangos de corte**. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.29, n.1, p.191-198. 2000.

TESSARI, E.N.C; CARDOSO, A.L.S.P. **Aflatoxina em frangos de corte**. 2008. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <[http://www.infobibos.com/Artigos/2008\\_3/aflatoxina/index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2008_3/aflatoxina/index.htm)>. Acesso em: 3/12/2018.

USDA, **DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA DOS ESTADOS UNIDOS.**

Disponível em: < <http://www.farmnews.com.br/analises-mercado/producao-mundial-de-carnes>> acesso em 15 out 2017.

WYATT R.D. Poultry. In: Smith JE & Henderson RS, ed. **Mycotoxins and Animal Foods**. CRC Press, Boca Raton, Fl. 1991. p. 553-605.

WYATT R.D.; HAMILTON P.B.; BURMEISTER H.R. **The effects of T-2 toxin in broiler chickens**. Poultry Science 1973; 52: 1853-1859.

WANG E., NORRED W.P., BACON C.W., RILEY R.T., MERRIL A.H. **Inhibition of sphingolipid biosynthesis by fumonisins**. Journal of Biological Chemistry 1991; 266: 14486-90.