



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL de LONDRINA

---

VINÍCIUS PEREIRA GRANJO

**HOMEOPATIA COMO ALTERNATIVA AO USO DE  
ANTIBIÓTICOS PROMOTORES DE CRESCIMENTO EM  
FRANGOS DE CORTE**

VINÍCIUS PEREIRA GRANJO

**HOMEOPATIA COMO ALTERNATIVA AO USO DE  
ANTIBIÓTICOS PROMOTORES DE CRESCIMENTO EM  
FRANGOS DE CORTE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Estadual de Londrina como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Oba

Londrina  
2017

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

Granjo, Vinícius Pereira.

Homeopatia como alternativa ao uso de antibióticos promotores de crescimento em frangos de corte / Vinícius Pereira Granjo. - Londrina, 2017.  
57 f. : il.

Orientador: Alexandre Oba.

Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, 2017.  
Inclui bibliografia.

1. Aditivos Alternativos - Tese. 2. Análise morfológicas - Tese. 3. Desempenho - Tese. 4. Homeopáticos - Tese. I. Oba, Alexandre. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal. III. Título.

VINÍCIUS PEREIRA GRANJO

**HOMEOPATIA COMO ALTERNATIVA AO USO DE ANTIBIÓTICOS  
PROMOTORES DE CRESCIMENTO EM DE FRANGOS DE CORTE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Estadual de Londrina como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Oba  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

---

Prof. Dr. Fábio Roberto Leonel  
Faculdade de Tecnologia de  
São José do Rio Preto – FATEC RIO PRETO

---

Prof. Dr<sup>a</sup>. Solange de Paula Ramos  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Londrina, 23 de fevereiro de 2017.

*Dedico...*

*À minha mãe.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me dado força e incentivo para superar as dificuldades em todo o caminho.

À minha mãe, meus irmãos pelo incentivo, compreensão e amor incondicional.

À minha namorada em especial pelo amor e pelo carinho e que me incentiva, me apoia e tenta mostrar o melhor caminho para seguir em frente, mesmo pela distância e todas as dificuldades.

Ao programa de Pós-Graduação em Ciência Animal e à Universidade Estadual de Londrina, por me concederem essa oportunidade.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Alexandre Oba, não só pela constante orientação neste trabalho, mas sobretudo pela paciência, pela sua amizade e ensinamentos durante a jornada.

À Professora Solange do departamento de histologia, pelo ensino, apoio, paciência e ao longo tempo que foi necessário para concluir as análises.

À banca, por aceitar e aconselhar na construção de um trabalho melhor.

Ao Maurício, por toda a ajuda e ensinamentos durante o experimento e o mestrado.

E aos membros do grupo GENAPET pela amizade, em especial à Flávia e à Laryssa, que tiveram paciência e companheirismo principalmente na hora de emprestar o carro, e muitos dias de trabalho nos experimentos e a todos que também fizeram parte indiretamente desta conquista.

GRANJO, Vinícius Pereira. **Homeopatia como alternativa ao uso de antibióticos promotores de crescimento em frangos de corte**. 2017. 57f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2017.

## RESUMO

O uso de antibióticos como promotores de crescimento pode ser benéfico sob o ponto de vista produtivo para a criação de frangos de corte, mas as restrições e o risco do uso destes produtos levaram à busca de novas alternativas, seguras e eficientes, como, por exemplo, a homeopatia. Assim, objetivou-se avaliar a adição de produto homeopático composto por *Aconitum napellus*, *Arnica montana*, *Hypericum perforatum*, *Matricaria chamomilla* e *Peumus boldus* na ração de frangos de corte da linhagem Cobb, e verificar seus efeitos sobre o desempenho, características de carcaça, qualidade de carne e morfologia intestinal. Foi adotado um delineamento de blocos ao acaso, com 6 tratamentos, 6 repetições e 26 aves por unidade experimental, totalizando 936 aves. Os tratamentos constituíram em controle positivo com adição de bacitracina de zinco, controle negativo sem aditivos, tratamento 1 (ração basal com inclusão de produto homeopático de 1 a 7 dias de idade), tratamento 2 (ração basal com inclusão de produto homeopático de 1 a 21 dias de idade), tratamento 3 (ração basal com inclusão de produto homeopático de 1 a 35 dias de idade) e tratamento 4 (ração basal com inclusão de produto homeopático de 1 a 42 dias de idade). Os resultados de desempenho na fase pré-inicial, mostraram que as aves tratadas com homeopáticos obtiveram melhor ganho de peso e conversão alimentar, porém, no período total de criação, os tratamentos não diferiram entre si. Quanto as análises de morfologia intestinal, carcaça e qualidade de carne, não houve alterações com a utilização da homeopatia. Conclui-se que o produto homeopático foi eficiente na fase pré-inicial, e a sua utilização não alterou as características de morfologia intestinal, carcaça e qualidade de carne. Os resultados sugerem que o produto homeopático pode ser um substituto ao uso dos antibióticos promotores de crescimento quando utilizado na fase pré-inicial.

**Palavras-chave:** Aditivos alternativos. Análises morfológicas. Desempenho. Homeopáticos.

GRANJO, Vinícius Pereira. **Homeopathy as an alternative to the use of antibiotic growth promoters in broilers.** 2017. 57p. Dissertation (Master of Animal Science) – State University of Londrina, Londrina, 2017.

### ABSTRACT

Considering productive aspects, the use of antibiotics as growth promoters brings various benefits to the breeding of broilers, but the restrictions and risk of using these products have led to the search of new, safe and efficient alternatives, such as homeopathy. The objective of this study was to evaluate the addition of an homeopathic product composed by *Aconitum napellus*, *Arnica montana*, *Hypericum perforatum*, *Matricaria chamomilla* and *Peumus boldus* in the Cobb lineage broilers diet, and to verify its effects on performance, carcass characteristics, meat quality and intestinal morphology. A randomized block design with 6 treatments, 6 replicates and 26 birds per experimental unit was adopted, totaling 936 birds. The treatments were based in a positive control with addition of bacitracin, a negative control without additives, treatment 1 (basic diet with homeopathic product from the age of 1 to 7 days old), treatment 2 (basic diet with homeopathic product from the age of 1 to 21 days old), treatment 3 (basic diet with homeopathic product from the age of 1 to 35 days old) and treatment 4 (basic diet with homeopathic product from the age of 1 to 42 days old). The results of performance in the initial stage showed that the birds treated with the homeopathic product had better weight gain and feed conversion, but in the total period of breeding, the treatments did not differ. Regarding the intestinal morphology analyzes, carcass and meat quality, there were no changes with the use of homeopathy. It was concluded that the homeopathic product was efficient in the pre-initial phase, and its use did not alter the characteristics of intestinal morphology, carcass and meat quality. The results suggest that the homeopathic product is a good substitute for growth promoting antibiotics when used in the pre-initial phase.

**Keywords:** Alternative additives. Homeopathics. Morphological analyzes. Performance.

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b>	Composição alimentar calculada das rações experimentais.....	35
<b>Tabela 2.</b>	Valores médios de consumo de ração (CR), ganho de peso (GP), conversão alimentar (CA) e viabilidade criatória de frangos de corte alimentados com dietas contendo produto homeopático em diferentes fases de criação.....	38
<b>Tabela 3.</b>	Valores médios de rendimento de carcaça (RC), peito (RP), dorso (RD), pernas (R PERNAS), asas (RA) e gordura (RG) de frangos de corte alimentados com dietas contendo homeopáticos em diferentes fases de criação. ....	40
<b>Tabela 4.</b>	Valores médios de pH, coloração (L = luminosidade, a* = intensidade de vermelho e b* = intensidade de amarelo) da carne do peito de frangos de corte alimentados com dietas contendo homeopáticos em diferentes fases de criação.....	41
<b>Tabela 5.</b>	Valores médios de capacidade de retenção de água (CRA) e perdas por cozimento (PPC) e força de cisalhamento (FC) da carne do peito de frangos de corte alimentados com dietas contendo homeopáticos em diferentes fases de criação.....	41
<b>Tabela 6.</b>	Valores médios de altura de vilo, profundidade de cripta e relação vilo/cripta das porções intestinais duodeno, jejuno e íleo de frangos de corte alimentados com dietas contendo produto homeopático em diferentes fases de criação.....	42

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABPA	Associação Brasileira de Proteína Animal
AINE	Anti-Inflamatórios Não Esteroides
a*	coordenada vermelho/verde
BHT	Hidroxitolueno Butilado
b*	coordenada amarelo/azul
CIELAB	Commision Internationale L'Eclairage
CA	Conversão Alimentar
CRA	Capacidade de Retenção de Água
CH	Centesimal Hahnemanniano
CR	Consumo de Ração
FC	Força de Cisalhamento
GP	Ganho de Peso
LANA	Laboratório de Nutrição e Alimentação Animal
L*	Luminosidade
MAPA	Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento
PPC	Perda por Cocção
RA	Rendimento de Asa
RC	Rendimento de Carcaça
RD	Rendimento de Dorso
RG	Rendimento de Gordura
RP	Rendimento de Peito
R PERNAS	Rendimento de Pernas
UEL	Universidade Estadual de Londrina

## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	11
2	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	12
2.1	<b>UTILIZAÇÃO DE ANTIBIÓTICOS PROMOTORES DE CRESCIMENTO EM FRANGOS DE CORTE</b> .....	12
2.2	<b>HOMEOPATIA</b> .....	13
2.3	<b>COMPONENTES ATIVOS UTILIZADOS</b> .....	15
2.3.1	<i>Aconitum napellus</i> .....	15
2.3.2	<i>Arnica montana</i> .....	16
2.3.3	<i>Hypericum perforatum</i> .....	16
2.3.4	<i>Matricaria chamomilla</i> .....	17
2.3.5	<i>Peumus boldus</i> .....	17
2.4	<b>Homeopatia em substituição aos antibióticos promotores de crescimento e desempenho em animais de produção</b> .....	18
2.5	<b>Utilização de homeopatia em características de carcaça e qualidade de carne</b> .....	20
2.6	<b>Morfologia e saúde intestinal</b> .....	20
3	<b>OBJETIVOS</b> .....	22
3.1	<b>Objetivo Geral</b> .....	22
3.2	<b>Objetivos específicos</b> .....	22
4	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	23
5	<b>ARTIGO A – Homeopatia em substituição ao uso de antibióticos promotores de crescimento na produção de frangos de corte</b> .....	28
	<b>ABSTRACT</b> .....	28
	<b>RESUMO</b> .....	29
	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	30
	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	31
	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	34
	<b>CONCLUSÃO</b> .....	40
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	41

<b>ANEXOS</b> .....	45
<b>ANEXO 1</b> - Normas para preparação dos artigos científicos para submissão a publicação na Revista Semina: Ciências agrarias .....	46

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil, em 2015, segundo os dados do relatório anual da Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA), atingiu a produção de 13,1 milhões de toneladas de carne de frango, assumindo o segundo lugar no ranking mundial, passando à frente da China. Em relação às exportações, o Brasil atingiu o patamar de 4,3 milhões de toneladas embarcadas para mais de 150 países da União Europeia, Oriente Médio e Oceania (ABPA, 2016).

Esta diversidade de países para os quais o Brasil exporta demonstra a qualidade do frango brasileiro, que devido à proibição do uso de antibióticos promotores de crescimento, tem se utilizado de outros aditivos como enzimas, probióticos, prebióticos, ácidos orgânicos, óleos essenciais, fitoterápicos, extratos herbais, dentre outros.

Neste rol de produtos alternativos, um outro aditivo que tem surgido são os produtos homeopáticos, que consistem em altas diluições de princípios ativos que causariam, num indivíduo saudável, sintomas semelhantes aos observados em um indivíduo doente, ou substâncias que combatam os sintomas apresentados, ou seja, utilizam do princípio homeopático de tratar o indivíduo ativando os mecanismos de autocura do corpo (BUREL, 2012; CAMERLINK et al., 2010).

Segundo Camerlink et al. (2010), os produtos homeopáticos oferecem alguns benefícios, entre eles a ausência de resíduos nos produtos de origem animal destinados ao consumo e a não geração de resistência de micro-organismos. Como exemplo de princípios ativos utilizados na homeopatia tem-se: *Aconitum napellus*, que apresenta ação antioxidante, combate a diarreia e a gastroenterite (BRACA et al., 2003); *Arnica montana*, que exerce ação anti-inflamatória, antioxidante e atua na regeneração de tecidos (KAROW et al., 2008; CRACIUNESCU et al., 2012); *Hypericum perforatum*, ação antibacteriana e antifúngica (MELOSEVIC et al., 2007; SADDIQE et al., 2010); *Matricaria chamomilla*, atua como um anti-inflamatório, antibacteriano, antifúngico e antioxidante e *Peumus boldus*, ação anti-inflamatória (BACKHOUSE et al., 1994; ROSS, 2008).

Apesar dos efeitos terapêuticos dos princípios ativos dos produtos homeopáticos poderem ter ação sobre diversas patologias que podem potencialmente comprometer a produção animal, ainda não está claro se o uso destes produtos efetivamente promove algum efeito benéfico ou adverso sobre a produção de frangos.

Sendo assim, objetivou-se avaliar a adição de um produto homeopático na ração de frangos de corte, em diferentes períodos de criação, e verificar seus efeitos sobre o desempenho, características de carcaça, qualidade de carne e morfometria intestinal.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Utilização de antibióticos promotores de crescimento em frangos de corte**

Nos anos cinquenta, pesquisadores descobriram que dosagens subclínicas de antibióticos nas rações melhoravam o crescimento e a eficiência de produção dos animais. No entanto, devido à constância de sua utilização, é ascendente a preocupação com relação ao aparecimento de novas cepas bacterianas resistentes a esses aditivos (ROCHA et al., 2010).

Os antibióticos promotores de crescimento são aditivos de uso na alimentação animal, em particular na dieta de aves, sendo responsáveis pela melhoria na produtividade animal, principalmente nas fases iniciais de criação. A maioria é constituída por produtos antibacterianos utilizados em doses subterapêuticas por quase toda a vida do animal, respeitando apenas o período de carência indicado antes do abate. Em aves na fase pré-inicial, há pouca diversidade na microflora intestinal, fator limitante para a digestão, imunidade e proteção do intestino contra patógenos entéricos. Assim, o efeito negativo desse processo tem sido contornado, em parte, com o uso de promotores de crescimento (CASTANON, 2007; LORENÇON et al., 2007). Um dos efeitos positivos observados pelo uso dos antibióticos promotores de crescimento é a redução da população de lactobacilos, conseqüentemente redução da hidrólise de sais biliares o que favorece a absorção e a metabolização de lipídios e, conseqüentemente, o ganho de peso animal (LIN et al., 2013). Os antibióticos promotores de crescimento utilizados e permitidos atualmente na avicultura pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) são: avilamicina, bacitracina de zinco, enramicina, flavomicina, sulfato de colistina, sulfato de tilosina, e virginiamicina (MALAGOLI, 2016).

Toghyani et al. (2011), trabalhando com flavomicina na dieta de frangos, observaram que aves tratadas com esse antibiótico promotor de crescimento apresentaram, aos 28 dias, um peso médio de 118 g superior ao de aves que receberam o tratamento controle isento de antibióticos. Em relação à conversão alimentar, os frangos alimentados com o tratamento contendo antibiótico promotor de crescimento apresentaram melhores resultados dos 14 aos 28 dias, sendo de 1,40 para o tratamento com antibiótico e 1,71 para o tratamento controle. Mountzouris et al. (2011) ressaltaram que aves que receberam avilamicina como promotor de crescimento apresentaram ganho de peso de 166 g superior às aves do tratamento controle, no período de 29 a 42 dias de idade. Choi et al. (2013), também trabalhando com avilamicina como promotor de crescimento na dieta de frangos, relataram que, aos 21 dias de idade, as aves alimentadas com este aditivo apresentaram um ganho de peso de 53 g superior ao tratamento controle sem antibiótico. Os mesmos autores observaram que aos 35 dias, aves tratadas com a

dieta com antibiótico promotor de crescimento apresentaram ganho de peso 170 g superior ao tratamento controle.

Estes resultados estão de acordo com Hellmeister Filho (2002), que demonstrou que a utilização dos antibióticos promotores de crescimento nas rações de frangos de corte proporciona melhores resultados de produção, apesar da crescente preocupação mundial em relação ao seu uso na forma terapêutica e como promotores de crescimento em animais destinados a produção de alimentos.

De acordo com Hashemi e Davoodi (2011), a utilização indiscriminada dos promotores de crescimento mostram evidências microbiológicas da indução da resistência bacteriana, principalmente para os gêneros *Salmonella sp.*, *Campylobacter spp.*, *Escherichia coli* e *Enterococcus spp.*, indicando um risco a saúde humana decorrente da dificuldade de tratamentos clínicos frente a estas bactérias denominadas resistentes.

Devido a estes fatos e à preocupação da população quanto ao uso desses antibióticos promotores de crescimento na alimentação de frangos de corte, gerou-se políticas comerciais que determinaram a sua proibição, como na União Europeia, onde estes foram banidos a partir de janeiro de 2006, isto tem levado à busca por produtos alternativos aos antibióticos utilizados como promotores de crescimento (AMALCABURIO, 2008). Assim, cada vez mais, busca-se a utilização de métodos alternativos, sendo um deles a utilização de produtos homeopáticos.

## **2.2 Homeopatia**

Um médico que representou um marco histórico na medicina ocidental chamado Hipócrates, em 460 a.C., consolidou métodos de observação clínica que se estruturavam a partir da coleta de informações, e pressupôs vários princípios éticos e leis naturais, dentre estes, dois princípios da terapêutica: a chamada “Leis dos contrários” e a “Lei dos semelhantes”. Embora muito antigos, esses princípios foram tão bem fundamentados que continuam válidos até os tempos atuais. O primeiro relata que para um determinado sinal que o paciente apresenta, utiliza-se uma substância de ação contrária à sintomatologia apresentada, suprimindo-a. Atualmente esse conceito ainda é empregado na medicina, sendo o princípio básico da alopatia. Contrariamente, o segundo princípio baseia-se na utilização terapêutica que provoque em um indivíduo saudável sinais semelhantes aos apresentados pelo paciente doente, sendo este o princípio básico da homeopatia. Paracelso, médico que também aplicava conceitos

da cura de enfermidades por ação dos semelhantes, levava em conta que substâncias deveriam ser administradas, não pela quantidade, mas principalmente por suas características (CORRÊA et al., 2006).

A homeopatia é, essencialmente, a aplicação terapêutica do “princípio da similitude”, no qual “encontramos a maior semelhança entre os sintomas observados em uma doença natural e os sintomas causados pelo medicamento homeopático mais apropriado e mais específico para essa doença” (HAHNEMANN, 1980).

Buscando tornar prática a concepção da cura pelo semelhante, Hahnemann instituiu um método terapêutico com uma substância que fosse capaz de provocar sintomas semelhantes aos observados no indivíduo doente, mas que não induzisse a toxicidade ao mesmo. Assim, usou a substância semelhante em si próprio, porém em quantidade muito pequena de forma diluída, antes de serem utilizadas no paciente. Entretanto, percebeu que usando a substância diluída a sua ação poderia ser diminuída ou nula (SANTOS, 2011).

O mecanismo de ação do tratamento homeopático está baseado na energia física dos elétrons contidos no medicamento homeopático. Esses elétrons têm o objetivo de equilibrar a energia em desarmonia, que é representada pela doença (MATOS, 2009).

Essa energia dinâmica dos elétrons é liberada no preparo específico do medicamento homeopático, a dinamização, que de acordo com a Farmacotécnica Homeopática, ocorre por meio da vibração molecular, agitação e sucussão, preparados a partir de produtos de origem vegetal, mineral ou animal. Neste processo do medicamento homeopático, as concentrações são decrescentes, seguindo-se um critério fixo progressivo, em função das Escalas Decimal, Centesimal ou Cinquenta Mlesimal (MATOS, 2009). Ressalva-se que cada Centesimal Hahnemanianno (CH) representa uma diluição dos compostos em escala de 1:100 (SANTOS et al., 2014).

Fenômenos vitais descritos por Hahnemann correspondem aos mecanismos homeostáticos abordados pela fisiologia moderna. Na concepção Hahnemanianna, o desequilíbrio vital ou homeostático estaria relacionado com o surgimento e a progressão de doenças. O organismo, uma vez atingido por diversos agentes nocivos, reagiria em uma ação secundária ou reação vital, através de manifestações de sintomas em proporções relacionadas à magnitude da sua suscetibilidade individual, gerando indisposições passageiras ou doenças crônicas (TEIXEIRA, 2006).

A despeito das similaridades com o pensamento médico hipocrático e com os conceitos de Paracelso, a homeopatia surgiu como uma modalidade terapêutica “revolucionária” no seu tempo. Nos anos seguintes à sua criação, pode-se assistir à difusão dos

conhecimentos homeopáticos por boa parte do mundo, os quais se consolidaram em torno das concepções formuladas por Hahnemann, sendo mantidos os mesmos princípios e uma linguagem bastante próxima daquela cunhada por seu fundador.

## **2.3 Componentes ativos utilizados**

### **2.3.1 *Aconitum napellus***

O *Aconitum napellus* é uma planta que tem um papel considerado importante na medicina homeopática, sendo originária do sudoeste da China, região das Montanhas Hengduan. O gênero *Aconitum* é amplamente conhecido na medicina oriental e utiliza-se tubérculos e raízes que são comumente aplicados no tratamento de várias doenças como, febre reumática, articulações dolorosas, gastroenterite, diarreia, edema e alguns distúrbios endócrinos (SINGHUBER et al., 2009).

Na homeopatia, as propriedades do *Aconitum* foram gradualmente descobertas por Hahnemann, que em virtude da ação da aconitina, um diterpeno alcaloide presente na planta, atua no controle do sistema nervoso e sistema cardiovascular, na regulação vasomotora e também tem efeitos de regulação da temperatura (antipirético). Hahnemann também ressalta que há atuação na resposta adrenérgica responsável pela ansiedade e pânico (DAY, 1993).

Braca et al. (2003), trabalhando com extratos de *Aconitum napellus*, isolaram cerca de treze diferentes compostos ativos da planta. Avaliando a estrutura molecular dos compostos e utilizando testes de atividade de antioxidação de ácido linoleico e  $\beta$ -carotenos, foi possível encontrar cinco compostos com atividade antioxidante. Destes, um composto obteve melhor resultado que o composto de referência hidroxitolueno butilado (BHT) e outros dois compostos obtiveram resultados comparáveis ao controle e que mantiveram alta atividade de oxirredução por cerca de duas horas. É reconhecido que a cadeia de reações bioquímicas da inflamação e dor é, dentre outras reações, fortemente relacionada à peroxidação dos ácidos graxos da membrana celular, que resulta nos mediadores químicos inflamatórios. Dessa forma, os efeitos do *Aconitum* no tratamento de doenças como gota, dores de cabeça, reumatismo e falha cardíaca puderam ser associadas aos compostos antioxidantes isolados.

### 2.3.2 *Arnica montana*

A *Arnica montana* é uma planta da família *Asteraceae*, anteriormente conhecida como *Compositae*, descrita pela primeira vez por Linnaeus, em 1753, em seu livro *Species plantarum*. Muito utilizada na medicina homeopática, é nativa das regiões montanhosas da Europa Central (Alpes e Pirineus), ao sul da Escandinávia, que se estende pelos estados da antiga União Soviética (MACÊDO et al., 2004).

Karow et al. (2008) e Craciunescu et al. (2012) descrevem que diferentes partes da planta *Arnica montana* podem ser utilizadas como medicamentos anti-inflamatórios aplicados no tratamento de feridas, dada sua diversidade em componentes flavonoides, os quais apresentam atividade antioxidante, citoprotetora e estimulam à regeneração dos tecidos. Preparados homeopáticos também apresentaram resultados comparáveis aos de anti-inflamatórios não estereoidais (AINE) no tratamento de inflamações cutâneas e vasculares, da dor e na estimulação do sistema imune (KAWAKAMI et al., 2011).

Relatos de Cassu et al. (2011) também afirmam que a *Arnica montana* apresenta efeito analgésico e anti-inflamatório, semelhantes ao de cetoprofeno, fármaco da classe dos anti-inflamatórios não esteroides (AINE), na avaliação de pós-cirúrgico de cães, demonstrando cicatrização adequada da ferida, sem sinais visíveis de inflamação.

### 2.3.3 *Hypericum perforatum*

O *Hypericum perforatum* L., pertencente à família *Hypericaceae*, é uma planta nativa da Europa, Ásia Ocidental e Norte da África, e tem sido usada como uma erva medicinal desde os tempos antigos. Porém é considerada uma planta invasora na maioria dos países de clima temperado (WILLS et al., 2000).

Historicamente, o *Hypericum* é um remédio tradicional bem conhecido contra feridas infectadas e lesões cutâneas, e parte dessa atividade é atribuída à atividade antimicrobiana do fármaco. Avato et al. (2004) mostram que, além da hiperforina, também a hipericina deve ser considerada como um agente antimicrobiano ativo de *H. perforatum* e que os extratos da planta apresentaram atividade antimicrobiana contra bactérias Gram positivas.

Segundo relatos de Saddiqe et al. (2010), foi encontrada atividade antibacteriana da planta *hypericum perforatum* utilizada sob a forma de extratos. Além de atividade antibacteriana, os extratos da planta também possuem atividade antifúngica. O

conhecimento sobre a planta ainda é limitado, uma vez que apenas dois compostos ativos (hiperforina e hipericina) puderam ser identificados e associados as atividades antimicrobianas.

#### **2.3.4 *Matricaria chamomilla***

A Camomila (*Matricaria chamomilla* L.) é uma planta medicinal amplamente reconhecida da família das *Asteraceae*. É nativa do Sul e do Leste Europeu e é cultivada também em diversos países da América e Ásia. A camomila é utilizada para o tratamento de problemas gastrintestinais, tais como dispepsia, inchaço epigástrico, cólicas, úlceras, indigestão, diarreia e flatulência. A camomila também pode ser usada no tratamento de inquietação e em casos leves de insônia devido a desordens nervosas (SRIVASTAVA et al., 2010).

Os constituintes ativos primários encontrados na camomila incluem o levomenol ( $\alpha$ -bisabolol), que torna potente sua ação anti-inflamatória e contribui para o seu efeito antibacteriano e antifúngico. O bisabolol também apresenta propriedades anti-inflamatórias e de relaxamento de músculo liso, mostra ação contra o desenvolvimento de úlceras e encurta o tempo de cicatrização. Flavonoides encontrados na camomila (incluindo apigenina e luteolina), são anti-inflamatórios e agentes antiespasmódicos. A ação anti-inflamatória exibida por estes flavonoides é resultado de sua capacidade de inibir tanto a formação quanto a liberação de histamina devido a seus fortes efeitos antioxidantes (ROSS, 2008).

Testes feitos por Díaz et al. (2014), com uma combinação de extratos de camomila (*matricaria chamomilla*) e estrela de anis (*Illicium verum*) foram utilizados para o tratamento e prevenção de diarreia em camundongos. Os autores observaram que os extratos propiciaram retardo no aparecimento de diarreia e diminuição no número de evacuações em comparação ao grupo controle, sugerindo dessa forma que o extrato dessas plantas pode ser usado como tratamento alternativo no controle da diarreia.

#### **2.3.5 *Peumus boldus***

O Boldo (*Peumus boldus*), pertencente à família das *Monimiaceae*, é uma espécie arbórea nativa das regiões central e sul do Chile. A sua utilização está profundamente enraizada na medicina tradicional, sendo objeto de estudo do ponto de vista farmacológico.

Dentre alguns fatores, pelo menos dois contribuíram para um ressurgimento do interesse por esta espécie. A acumulação de uma ampla base de conhecimento químico de seus constituintes alcaloidais (isolamento, identificação e quantificação) e sua ampla percepção cultural como uma planta medicinal efetiva para o tratamento dos distúrbios digestivos e hepatobiliares (SPEISKY; CASSELS, 1994).

Estudos feitos por Ruiz (2008) mostraram que o alcaloide boldina é descrito como principal componente ativo do chá de boldo. A boldina é um alcaloide antioxidante isolado de *Peumus boldus*, que apresenta uma atividade anti-inflamatória (BACKHOUSE, et al., 1994).

#### **2.4 Homeopatia em substituição aos antibióticos promotores de crescimento e desempenho em animais de produção**

Para se obter elevados índices de produtividade, a avicultura industrial utiliza elevada densidade de criação, modernas técnicas de produção e a inclusão na ração de antibióticos promotores de crescimento. Entretanto, existe uma preocupação crescente com o uso intensivo de antimicrobianos pela possibilidade de estes deixarem resíduos em produtos de origem animal (LEITE et al., 2012).

A utilização de produtos homeopáticos, além de eliminar os resíduos e riscos de intoxicação, traz outras vantagens como a eliminação da resistência de micro-organismos e parasitas provocada pelos produtos alopáticos, proporcionando a redução do estresse e o aumento do ganho de peso (ARENALES et al., 2012).

Em experimentos com rebanhos, pela dificuldade de os animais serem tratados individualmente, conforme preconiza a homeopatia clássica unicista, e por se tratar de animais geneticamente uniformes e criados juntos sob as mesmas condições ambientais, pode-se considerar o grupo como sendo um único indivíduo, permitindo utilizar-se da metodologia para o tratamento populacional. Nessa abordagem de tratamento são consideradas as características gerais pertencentes a todos os indivíduos do grupo ou rebanho, especialmente quando se trata de populações com alto grau de homogeneidade genética, produto da seleção artificial (AMALCABURIO, 2008).

O interesse no estudo dos efeitos da homeopatia em animais de produção é crescente. Briones (1987) juntamente com Vizzani e Novelli (1992) relataram resultados positivos de desempenho de frangos com a utilização de produtos homeopáticos com diferentes

princípios ativos. De acordo com Issautier e Filliat (1999), em experimento com aves domésticas jovens, demonstraram a eficácia no desempenho utilizando tratamento homeopático contra cólera e colibacilose obtendo, inclusive, menores custos de produção. Arenales (2003) também relatou que a homeopatia promove aves mais resistentes e saudáveis, contribuiu para o melhor aproveitamento dos alimentos e melhora dessa forma o desempenho animal. Em outro trabalho, Arenales et al. (2012) também demonstraram que em todos os índices de desempenho avaliados, mortalidade, ganho de peso, peso médio, conversão alimentar e índice de eficiência produtiva, apresentam melhor resposta quando utilizados produtos homeopáticos comparativamente com tratamento convencional com antibiótico promotor de crescimento fornecidos em diferentes períodos, sendo uma alternativa para melhorar a produção em frangos de corte. Santos et al. (2014) relataram que a inclusão de produtos homeopáticos (*Chamomilla* CH 12) aumentou o peso médio e ganho de peso das aves aos 21 dias de idade. Entretanto, Boratto et al. (2004) verificaram que a utilização de homeopatia (nosódio de *E. coli* com dinamização CH 30), não melhorou o desempenho de frangos de corte aos 42 dias inoculados com *Escherichia coli*.

Avaliando índices zootécnicos em suínos de uma granja comercial, Soto et al. (2008) mostraram que o tratamento homeopático interferiu positivamente nos índices zootécnicos de repetição de cio, número de leitões nascidos vivos, natimortos, fetos mumificados e taxa de mortalidade de leitões na maternidade. Vuaden (2005) também aponta que a homeopatia utilizada em suínos tem aspecto curativo, além de promover a estimulação do organismo dos animais visando diminuir o nível de estresse do plantel, estimular a imunidade e a capacidade reacional dos animais as infecções bacterianas, virais e de endo e ectoparasitas. Felippelli e Valente (2009) mostraram que uso de produtos homeopáticos na ração de suínos na fase de maternidade e creche demonstrou-se eficiente na prevenção das afecções intestinais mais comuns na fase de maternidade.

Utilizando produto homeopático na alimentação de peixes Bijupirá, Santos (2011) relata o aumento na sobrevivência dos animais e uma melhor conversão alimentar. Siena et al. (2010) também relataram que a utilização de produto homeopático na ração de alevinos de tilápias do Nilo, apresentaram um baixo índice hepatossomático e uma maior taxa de sobrevivência.

Em experimento com coelhos em fase de engorda, Michaut (2006), constatou que os índices reprodutivos foram mantidos quando utilizados produtos homeopáticos preventivos em substituição ao uso de antibióticos promotores de crescimento.

Assim, a aplicação da homeopatia na produção de frangos pode ser uma prática alternativa viável ao uso de antibióticos promotores de crescimento, uma vez que é uma terapêutica de fácil administração, de custo reduzido, com efeitos positivos sobre o desenvolvimento e não deixa resíduos tóxicos na carne (AMARAL, 2004).

## **2.5 Utilização de homeopatia em características de carcaça e qualidade de carne**

Quanto aos efeitos sobre as características de carcaça e qualidade de carne, deve-se considerar que o rendimento de carcaça é uma característica diretamente relacionada à produção de carne e pode variar em função de fatores intrínsecos ou extrínsecos, como nutrição, ambiente, manejo e saúde dos animais (TEIXEIRA et al., 2010), assim como a qualidade de carne também pode ser influenciada por estes mesmos fatores (BRAGHIERI e NAPOLITANO, 2009).

Trabalhando com frangos de corte, Santos et al. (2014), ao fornecerem produtos homeopáticos, dentre eles a *Chamomilla* CH 12, misturados na ração, observaram melhores resultados de rendimento de carcaça das aves aos 42 dias de idade. Porém Amalcaburio et al. (2009), utilizando produtos homeopáticos em frangos de corte, não observou diferenças no peso de carcaça quando utilizado *Calcarea carbonica* e *Calcarea phosphorica* CH 12 em relação ao tratamento controle.

Ferreira (2005), trabalhando com dois lotes de bovinos, observou no lote tratado com *Calcarea carbonica* e *Calcarea phosphorica* CH 30 na forma homeopática, melhor rendimento de carcaça e vantajoso deslocamento dos depósitos de gordura interna para a região subcutânea, embora não tenha verificado diferença para ganho de peso e consumo de matéria seca. Ao fornecer produtos homeopáticos na alimentação de bovinos nos últimos 28 dias de confinamento, Ribeiro (2010) observou que os animais apresentaram carcaças mais pesadas, enquanto que Filippesen et al. (2011), ao fornecer produto homeopático a base de *Aconitum napellus* no pré-abate dos animais, observou que este melhorou a coloração da carne, mostrando-se mais vermelha, relatando que a utilização da homeopatia pode auxiliar também no controle do estresse pré-abate, contribuindo para o bem-estar animal e na qualidade da carne.

## **2.6 Morfologia e saúde intestinal**

A utilização de antibióticos como promotores de crescimento nas rações de frangos de corte atua sobre os micro-organismos presentes na mucosa intestinal, modulando a diversidade e reduzindo o risco de infecções, melhorando assim a função do órgão (LIN et al., 2013). A estrutura da mucosa intestinal das aves é formada por uma densa camada de vilos, que proporcionam um aumento na superfície do órgão e tem função de absorção de nutrientes. Essa camada é revestida por um tecido epitelial simples composta de enterócitos, células caliciformes e enteroendócrinas. A altura e a morfologia dos vilos se diferenciam ao longo do trato intestinal. O duodeno apresenta vilos mais longos e com aspecto digitiformes, já o jejuno e o íleo apresentam aspecto lameliformes ou foliáceos (BOARO, 2009).

A manutenção da saúde e integridade da mucosa do trato gastrintestinal é um dos fatores que melhoram a expressão genética das aves e interfere de forma direta nos índices zootécnicos de desempenho, pois possibilita adequada obtenção de energia e nutrientes pelo organismo (BARRETO, 2007).

Relatos de Zuanon et al. (1998) mostraram que os antibióticos promotores de crescimento adicionados às rações agem diminuindo a população de micro-organismos patogênicos, a produção de toxinas por micro-organismos indesejáveis, o número de células inflamatórias em decorrência de uma resposta imunológica menos intensa e, conseqüentemente, a espessura da parede intestinal, possibilitando assim um melhor aproveitamento dos nutrientes.

Trabalhando com homeopatia em frangos de corte, Boratto et al. (2004) ao utilizar nosódio de *E. coli* com dinamização CH 30, não observaram alterações na altura de vilo, profundidade de cripta ou relação vilo/cripta, mostrando que o produto não influenciou a capacidade absorptiva do intestino.

Uma boa saúde intestinal poderia explicar resultados positivos da homeopatia sobre o desempenho zootécnico de frangos de corte. Além disso, o melhor desempenho das aves está relacionado a fatores de ambiente e higienização, uniformidade, qualidade da alimentação e de suas matérias-primas, que também contribuem essencialmente para o melhor desenvolvimento animal. A utilização de produtos homeopáticos surgiu como alternativa a utilização dos antibióticos como promotores de crescimento com o intuito de proporcionar resultados semelhantes ou melhores de desempenho em frangos, e também evitar a presença de resíduos nos produtos cárneos e a não resistência de micro-organismos presentes no meio de criação.

Mais estudos são necessários para avaliar a utilização de produtos homeopáticos sobre sua ação na morfologia intestinal dos animais, visto que esta região é de suma importância para a saúde e desenvolvimento animal.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo Geral**

- Avaliar o efeito da adição de produto homeopático composto por *Aconitum napellus*, *Arnica montana*, *Hypericum perforatum*, *Matricaria chamomilla* e *Peumus boldus* em substituição ao uso de bacitracina como antibiótico promotor de crescimento na ração de frangos de corte em diferentes períodos de criação.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Avaliar o desempenho zootécnico (ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar e viabilidade criatória) de frangos de corte alimentados com ração com adição de produto homeopático;

- Avaliar o rendimento de carcaça e cortes de frangos alimentados com ração com adição de produto homeopático;

- Avaliar a qualidade de carne (pH, cor, capacidade de retenção de água, perdas por cocção, força de cisalhamento) de frangos de corte alimentados com ração com adição de produto homeopático;

- Avaliar as características morfológicas intestinais (altura de vilosidades, profundidade de cripta, relação vilo/cripta) de frangos de corte alimentados com ração com adição de produto homeopático.

#### 4 REFERÊNCIAS

- ABPA. **Associação Brasileira de Proteína Animal**. 2016. Disponível em: <[http://abpabr.com.br/storage/files/versao\\_final\\_para\\_envio\\_digital\\_1925a\\_final\\_abpa\\_relatorio\\_anual\\_2016\\_portugues\\_web1.pdf](http://abpabr.com.br/storage/files/versao_final_para_envio_digital_1925a_final_abpa_relatorio_anual_2016_portugues_web1.pdf)>. Acesso em: 08//11/2016.
- AMALCABURIO, R. **Homeopatia em frangos de corte criados em sistemas de semi-confinamento alternativo**. 2008. 71 f. Dissertação (Mestrado e Agrossistemas) – Universidade de Santa Catarina, Florianópolis. 2008.
- AMALCABURIO, R.; FILHO, L. C. P. M.; HONORATO, A.; MENEZES, N. A. Homeopathic remedies in a semi-intensive alternative system of broiler production. **International Journal of High Dilution Research**, v. 8, n. 26, p.33-39, 2009.
- AMARAL, M.T.C.G. Homeopatia veterinária: estratégias de ação. **Revista Cultura Homeopática**, v.6, p.8-11, 2004.
- ARENALES, M. C.; MORAES, F. V. P.; LOPES, E. G.; MARQUES, G. L.; BITTENCOURT, S.; TABOT R. Avaliação do uso da homeopatia em frangos de corte em granja comercial. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 10, n. 1, 2012.
- ARENALES, M.C. Produção orgânica de aves de postura e corte. **Revista Agroecologia Hoje**, v. 3, n.18, p.11-13, 2003.
- AVATO, P.; RAFFO, F.; GUGLIELMI, G.; VITALI, C.; ROSATO, A. Extracts from St John's Wort and their antimicrobial activity. **Phytotherapy Research**. v. 18, p.230-232, 2004.
- BACKHOUSE, N.; DELPORTE, C.; GIVERNAU, M.; CASSELS, B. K.; VALENZUELA, A.; SPEISKY, H. Antiinflammatory and antipyretic effects of boldine. **Agents and Actions**, v. 42, n. 3-4, p.114-117, 1994.
- BARRETO, M. S. R. **Uso de extratos vegetais como promotores do crescimento em frangos de corte**. 2007, 51f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2007.
- BOARO, M. **Morfologia do trato intestinal**. 2009. Disponível em: <<http://pt.engormix.com/MA-avicultura/nutricao/artigos/morfofisiologia-trato-intestinal-fisiologia-frango-t165/141-p0.htm>>. Acesso em: 24 novembro 2016.
- BORATTO, A. J.; LOPES, D. C.; OLIVEIRA, R. F. M.; ALBINO, L. F. T.; SÁ, L. M.; OLIVEIRA, G. A. Uso de Antibiótico, de Probiótico e de Homeopatia, em Frangos de Corte Criados em Ambiente de Conforto, Inoculados ou não com *Escherichia coli*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p.1477-1485, 2004.
- BRACA, A.; FICO, G.; MORELLI, I.; DE SIMONE, F.; TOMÈ, F.; DE TOMMASI, N. Antioxidant and free radical scavenging activity of flavonol glycosides from different *Aconitum* species. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 86, p.63-67, 2003.

BRAGHIERI, A.; NAPOLITANO, F. Organic Meat Quality. In: J.P. Kerry and D.A. Ledward. **Improving the Sensory and Nutritional Quality of Fresh Meat**. Italy. A Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition, 2009. p. 387-417.

BRIONES, S.F. **Ensayos en pollos “broiler”**. Estudios sobre la Aplicación de Homeopatía en Producción Animal. Santiago de Chile, 1987. Disponível em: <<http://homeopatiatotal.com/Libros/pollos.pdf/>>. Acesso em: 12 nov. 2016.

BUREL, C. Alternatives to antimicrobial growth promoters (AGPs) in animal feed. In: Fink-Gremmls, Johanna. **Animal Feed Contamination**. Cambridge. Woodhead Publishing Limited, 2012. p. 432-448.

CAMERLINK, I.; ELLINGER, L.; BAKKER, E. J.; LANTINGA, E. A. Homeopathy as replacement to antibiotics in the case of *Escherichia coli* diarrhea in neonatal piglets. **Homeopathy**, v. 99, p.57-62, 2010.

CASTANON, J. I. R. History of the use of antibiotics as growth promoters in European Poultry Feeds. **Poultry Science**, v. 86, n. 11, p.2466-2471, 2007.

CASSU, R. N.; COLLARES, C. M.; ALEGRE, B. P.; FERREIRA, R. C.; STEVANIN, H.; BERNARDI, C. A. Analgesia e ação antiinflamatória da *Arnica montana* 12CH comparativamente ao cetoprofeno em cães. **Ciência Rural**, v. 41, n. 10, p.1784-1789, 2011.

CRACIUNESCU, O.; CONSTANTIN, D.; GASPAR, A.; TOMA, L.; UTOI, E.; MOLDOVAN, L. Evaluation of antioxidant and cytoprotective activities of *Arnica montana* L. and *Artemisia absinthium* L. ethanolic extracts. **Chemistry Central Journal**, v. 6, n. 97, 2012.

CORRÊA, A. D.; QUINTAS, L. E. M.; SIQUEIRA-BATISTA, R.; SIQUEIRABATISTA, R.: Similia Similibus Curentur: revisitando aspectos históricos da homeopatia nove anos depois. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 1, p. 13-31, 2006.

CHOI, S. C.; INGALE, S. L.; KIM, J. S.; PARK, Y. K.; KWON, I. K.; CHAE, B. J. Effects of dietary supplementation with an antimicrobial peptide-P5 on growth performance, nutriente retention, excreta and intestinal microflora and intestinal morphology of broilers. **Animal Feed Science and Technology**, v. 185, n. 1-2, p.78-84, 2013.

DÍAZ, A.; VARGAS-PERES, I.; AGUILAR-CRUZ, L.; CALVA-RODRÍGUEZ, R.; TREVIÑO, S.; VENEGAS, B.; CONTRERAS-MORA, I. R. A mixture of chamomile and star anise has anti-motility and antidiarrheal activities in mice. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. v. 24, p.419-424, 2014.

DAY, C. Aconitum napellus. **British Homeopathic Journal**, London, v. 82, n. 2, 1993.

FELIPPELLI, G.; VALENTE, P. P. Utilização de medicamentos homeopáticos incorporados à ração de leitões e avaliação da incidência de afecções do 7º ao 28º dia de idade. **Nucleus Animalium**, Ituverava, v. 1, n. 1, 2009.

FILIPPSEN, L. F.; MOLETTA, J. L.; MINHO, A. P.; SILVA, N. L.; STRACK, M. G.; KUSS, F.; RODRIGUES, M. R. L. *Aconitum napellus* no pré-abate e seu efeito na qualidade da carne bovina. **Revista de Homeopatia**. v. 74, n. 3, 2011.

FERREIRA, L. C. **Avaliação da qualidade de carcaça e da composição corporal de dois grupos genéticos, tratados ou não, com uma mistura de “calcárea carbônica” 30CH e “calcárea phosphorica” 30CH**. Monografia, 22f (Especialização em Zootecnia) – Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul, 2005.

HAHNEMANN, S. **Organon de la Medicina**. Buenos Aires: Editora Albatroz, 1980.

HASHEMI, S. R.; DAVOODI, H. Herbal plants and their derivatives as growth and health promoters in animal nutrition. **Veterinary Research Communications**, Oxford, v. 35, n. 2, p. 169–180, 2011.

HELLMEISTER FILHO, P. **Efeitos de fatores genéticos e do sistema de criação sobre o desempenho e o rendimento de carcaça de frangos tipo alternativo**. 2002. 69 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – Piracicaba, 2002.

ISSAUTIER, M. N.; FILLIAT, C. Homéopathie et syndrome entérite frilosité de la pintade. **Filières avicoles**, Janvier, p. 61-62, 1999.

KAROW, J. H.; ABT, H. P.; FROHLING, M.; ACKERMANN, H. Efficacy of *Arnica montana* D4 for healing of wounds after *Hallux valgus* surgery compared of diclofenac. **The Journal of Alternative and Complementary Medicine**. v. 14, n. 1, p.17-25, 2008.

KAWAKAMI, A. P.; SATO, C.; CARDOSO, T. N.; BONAMIN, L. V.; Inflammatory Process Modulation by Homeopathic *Arnica montana* 6CH: The role of individual variation. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**. v. 2011, 2011.

LEITE, P.R.S.C.; MENDES, F.R.; PEREIRA, M.L.R.; LIMA, H.J.A.; LACERDA, M.J.R. Aditivos fitogênicos em rações de frangos. **Enciclopédia Biosfera**, v.8, n.15, p.9- 26, 2012.

LIN, J.; HUNKAPILLER, A. A.; LAYTON, A. C.; CHANG, Y. J.; ROBBINS, K. R. Response of intestinal microbiota to antibiotic growth promoters in chickens. **Foodborne Pathogens and Disease**, v. 10, n. 4, p.331-337, 2013.

LORENÇON, L.; NUNES, R. V.; POZZA, P. C.; POZZA, M. S. S.; APPELT, M. D.; SILVA, W. T. M. Utilização de promotores de crescimento para frangos de corte em rações fareladas e peletizadas. **Acta Scientiarum. Animal Science**, v. 29, n. 2, p. 151-158, 2007.

MACÊDO, S. B.; FERREIRA, L. R.; PERAZZO, F. F.; CARVALHO, J. C. T. Anti-inflammatory activity of *Arnica montana* 6CH: preclinical study in animals. **Homeopathy**, v. 93, p.84-87, 2004.

MALAGOLI, D. **Avaliação de alternativas ao uso de antibióticos para a produção de codornas**. 2016. 71 f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Zootecnia APTA/SSA - SP, Nova Odessa, 2016.

MATOS, R. M. A. **A produção do conhecimento em homeopatia e seu ensino nas faculdades de medicina das universidades federais brasileiras.** 2009. 89 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Saúde) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

MILOSEVIC, T.; SOLUJIC, S.; SUKDOLAK, S. In vitro study of ethanolic extract of *Hypericum perforatum* L. on growth and sporulation of some bacteria and fungi. **Turkish Journal of Biology**, v. 31, p.237,241, 2007.

MICHAUT, S. M. C. C. **Homeopathie preventive en elevage cunicole etude zootechnique et economique.** 2006. 112 f. These (Docteur Vétérinaire) – Ecole Nationale Veterinaire de Lyon, Lyon, 2006.

MOUNTZOURIS, K. C.; PARASKEVAS, V.; TSIRTSIKOS, P.; PALAMIDI, I.; STEINER, T.; SCHATZMAYR, G. FEGEROS, K. Assessment of a phytogenic feed additive effect on broiler growth performance, nutrient digestibility and caecal microflora composition. **Animal Feed Science and Technology**, v. 168, n. 3-4, p.223-231, 2011.

RIBEIRO, J. S. **Eficiência de produção, características de carcaça e qualidade da carne de animais zebuínos confinados.** 2010. 101 f. Tese (Doutorado em Nutrição dos Ruminantes) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010.

ROCHA, A. P.; ABREU, R. D.; COSTA, M. C. M. M.; OLIVEIRA, G. J. C.; ALBINATI, R. C. B.; PAZ, A. S.; QUEIROZ, L. G.; PEDREIRA, T. M. Prebióticos, ácidos orgânicos e probióticos em rações para frango de corte. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.11, n.3, p.793-801 2010.

ROSS, S. M. Chamomile: a spoonful of medicine. **Holistic Nursing Practice**. v. 22, n. 1 p.56-57, 2008.

RUIZ, A. L. T. G.; TAFARELLO, D.; SOUZA, V. H. S.; CARVALHO, J. E. Farmacologia e toxicologia de *Peumus boldus* e *Baccharis genistelloides*. **Revista Brasileira de Farmacologia**. Campinas, v. 18, n. 2, p.295-300, 2008.

SADDIQE, Z.; NAEEM, I.; MAIMOONA, A. A review of the antibacterial activity of *Hypericum perforatum* L. **Journal of Ethnopharmacology**. v. 131, p.511-521, 2010.

SANTOS, F. R.; SANTANA, R. O.; CARVALHO, E. A.; COSTA, N. A.; MINAFRA, C. S.; OLIVEIRA, P. R. Desempenho e perfil sérico bioquímico de frangos de corte alimentados com rações contendo produtos homeopáticos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. Salvador, v.15, n.2, p.394-405, 2014.

SANTOS, B. G. **Uso de medicamento homeopático Sulphur no controle do *Amyloodinium* sp. em Bijupirá (*Rachycentron canadum* Linnaeus, 1766).** 2011. 101f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal no Trópicos) – Escola de Medicina Veterinária da Universidade Federal da Bahia. Salvador 2011.

SIENA, C. E.; NATALI, M. R. M.; BRACCINI, G. L.; OLIVEIRA, A. C.; RIBEIRO, R. P.; VARGAS, L. V. Efeito do núcleo homeopático *homeopatila 100*® na eficiência produtiva em

- alevinos revertidos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Ciências Agrárias**. v. 31, n. 4, p. 985-994, 2010.
- SINGHUBER, J.; ZHU, M.; PRINZ, S.; KOPP, B. Aconitum in traditional Chinese Medicine: a valuable drug or an unpredictable risk? **Journal of Ethnopharmacology**, v. 126. p.18-30, 2009.
- SOTO, F. R. M.; VUADEN. E. R.; BENITES. N. R.; AZEVEDO. S. S.; PINHEIRO. S. R.; COELHO. C. P.; VASCONCELOS. S. A.; Avaliação dos índices zootécnicos de uma granja comercial de suínos com a utilização do tratamento homeopático. **Veterinária e Zootecnia**. v. 15, n. 3, p.577-586, 2008.
- SPEISKY, H.; CASSELS, B. K. Boldo and boldine: an emerging case of natural drug development. **Pharmacology Research**. v. 29, p. 1-10, 1994.
- SRIVASTAVA, J. K.; SHANKAR, E.; GUPTA, S. Chamomile: A herbal medicine of the past with a bright future (Review). **Molecular Medicine Reports**. v. 3, p. 895-901, 2010.
- TEIXEIRA, M. Z. Homeopatia: ciência, filosofia e arte de curar. **Revista Médica**. v. 85, n. 2, p.30-40, 2006.
- TEIXEIRA, P. P. M.; SILVA, A. S. L.; VICENTE, W. R. R. Castração na produção de ovinos e caprinos. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 8, n. 14, 2010.
- TOGHYANI, M.; TOGHYANI, M.; GHEISARI, A.; GHALAMKARI, G.; EGHBALESAIED, S. Evaluation of cinnamon and garlic as antibiotic growth promoter substitutions on performance, immune response, serum biochemical and haematological parameters in broiler chicks. **Livestock Science**, v. 138, n. 3, p.167-173, 2011.
- VIZANNI, A.; NOVELLI, A. The effect of using homoeopathic remedies as growth promoting in poultry, 1992. In: OMEOMED FIRST INTERNATIONAL CONGRESS, 1992, Italy. **Proceedings**.... Italy: Istituto Superiore di Medicina Olistica e di Ecologia, p.175–178, 1992.
- VUADEN, E. R. **Homeopatia na Suinocultura**. 2005. 97f. Monografia (Especialização em Homeopatia Veterinária) – Faculdade de Ciências de São Paulo, Centro de Ensino Superior de Homeopatia, São Paulo, 2005.
- WILLS, R.B.H.; BONE, K.; MORGAN, M. Herbal products: active constituents, models of action and quality control. **Nutritional Research Reviews**. v.13, p.47–7, 2000.
- ZUANON, J. A. S.; FONSECA, J. B.; ROSTAGNO, H. S.; SILVA, M. A. Efeito de Promotores de Crescimento sobre o Desempenho de Frangos de Corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 27, n. 5, p.999-1005, 1998.

## 5 ARTIGO A

Artigo científico escrito baseado nas normas para publicação na revista Semina: Ciências Agrárias (ANEXO).

### **Homeopathy as an alternative to the use of antibiotic growth promoters in broilers**

### **Homeopatia como alternativa ao uso de antibióticos promotores de crescimento em frangos de corte**

#### **ABSTRACT**

The use of antibiotics as growth promoters brings can be positive to broiler breeding, but it is a source of concern for human health. Searching for alternatives, homeopathic products uses natural active principles in a dynamized way, without leaving residues in meat or inducing bacterial resistance. Therefore, the objective of this study was to evaluate the addition of a homeopathic product composed by *Aconitum napellus*, *Arnica montana*, *Hypericum perforatum*, *Matricaria chamomilla* and *Peumus boldus* in the Cobb lineage broilers diet, and to verify its effects on performance, carcass characteristics, meat quality and intestinal morphology. A randomized block design with 6 treatments, 6 replicates and 26 birds per experimental unit was adopted, totaling 936 birds. The treatments were based in a positive control with addition of bacitracin, a negative control without additives, treatment 1 (basic diet with homeopathic product from the age of 1 to 7 days old), treatment 2 (basic diet with homeopathic product from the age of 1 to 21 days old), treatment 3 (basic diet with homeopathic product from the age of 1 to 35 days old) and treatment 4 (basic diet with homeopathic product from the age of 1 to 42 days old). The results of performance in the initial stages showed that the birds treated with homeopathic had better weight gain and feed conversion, but in the total period of breeding, the treatments did not differ. Regarding the intestinal morphology analyzes, carcass and meat quality, there were no changes with the use of homeopathy. It was concluded that the homeopathic product was efficient in the pre-initial phase, and its use did not alter the characteristics of intestinal morphology, carcass and meat quality. Therefore, the homeopathic product is a good substitute for growth promoting antibiotics when used in the pre-initial phase.

**Keywords:** Alternative additives. Birds. Homeopathics. Morphological analyzes.

## RESUMO

A utilização de antibióticos como promotores de crescimento pode ser benéfica para a criação de frangos de corte, mas é fonte de preocupação para a saúde humana. Na busca de alternativas, os produtos homeopáticos partem de princípios ativos naturais na forma dinamizada, sem deixarem riscos de resíduos em carnes ou indução da resistência bacteriana. Assim, objetivou-se avaliar a adição de produto homeopático composto por *Aconitum napellus*, *Arnica montana*, *Hypericum perforatum*, *Matricaria chamomilla* e *Peumus boldus* na ração de frangos de corte da linhagem Cobb, e verificar seus efeitos sobre o desempenho, características de carcaça, qualidade de carne e morfologia intestinal. Foi adotado um delineamento de blocos ao acaso, com 6 tratamentos, 6 repetições e 26 aves por unidade experimental, totalizando 936 aves. Os tratamentos constituíram em controle positivo com adição de bacitracina de zinco, controle negativo sem aditivos, tratamento 1 (ração basal com inclusão de produto homeopático de 1 a 7 dias de idade), tratamento 2 (ração basal com inclusão de produto homeopático de 1 a 21 dias de idade), tratamento 3 (ração basal com inclusão de produto homeopático de 1 a 35 dias de idade) e tratamento 4 (ração basal com inclusão de produto homeopático de 1 a 42 dias de idade). Os resultados mostram que na fase pré-inicial, as aves tratadas com homeopáticos obtiveram melhor ganho de peso e conversão alimentar, porém, no período total de criação, os tratamentos não diferiram entre si. Quanto as análises de morfologia intestinal, carcaça e qualidade de carne, não houve alterações com a utilização da homeopatia. Conclui-se que o produto homeopático foi eficiente na fase pré-inicial, e a sua utilização não alterou as características de morfologia intestinal, carcaça e qualidade de carne. Portanto o produto homeopático é um bom substituto para os antibióticos promotores de crescimento quando utilizado na fase pré-inicial.

**Palavras-chave:** Aditivos alternativos. Análises morfológicas. Aves. Homeopáticos.

## INTRODUÇÃO

A utilização de doses subterapêuticas de antibióticos em dietas de frangos de corte, como promotores de crescimento, tem apresentado grandes benefícios na produção animal, principalmente por melhorar o ganho de peso e a conversão alimentar, além de reduzir a mortalidade das aves principalmente em fases iniciais (LORENÇON et al., 2007). Entretanto, o uso de antibióticos como promotores de crescimento na alimentação animal, pode proporcionar o surgimento de resistência bacteriana, o que leva a uma grande preocupação em relação ao risco a saúde humana (SANTOS et al., 2005; LEITE et al., 2012).

Além da preocupação com a resistência dos micro-organismos, também existe a restrição do uso de antibióticos pela União Europeia, sendo um desafio da avicultura industrial encontrar produtos alternativos que proporcionem resultados zootécnicos semelhantes aos antibióticos promotores de crescimento (CASTANON, 2007).

O movimento mundial para banir estes produtos da alimentação animal tem o intuito de satisfazer a necessidade humana de consumir alimentos seguros e com menores riscos à saúde. Assim, os aditivos alternativos ao uso dos tradicionais antibióticos promotores de crescimento, tem sido intensamente pesquisados, dentre eles os ácidos orgânicos, prebióticos, probióticos e extratos herbais (LEITE et al., 2012). Os extratos herbais tem ganhado destaque, visto que os princípios ativos encontrados nas plantas podem apresentar efeitos benéficos à saúde (OETTING et al., 2006; BONATO et al., 2008). Os produtos homeopáticos preparados a partir de plantas também têm demonstrado bons resultados quando utilizados na alimentação dos animais de produção.

Santos et al. (2014) relataram que a inclusão de produtos homeopáticos, dentre eles a *Chamomilla* CH 12, aumentou o peso médio e ganho de peso das aves aos 21 dias de idade e Arenales (2003) também relatou que a homeopatia promove aves mais resistentes e saudáveis, contribui para o melhor aproveitamento dos alimentos e melhora, dessa forma, o desempenho animal.

A utilização de produtos homeopáticos, pode diminuir o surgimento de resistência em micro-organismos, reduzindo o risco de desenvolvimento de micro-organismos que ofereçam riscos à saúde humana (SOTO et al., 2007). Outros benefícios, em relação ao uso de substâncias alopáticas, estão a redução do estresse e manutenção do ganho de peso (FILIPPSEN et al., 2011; SANTOS et al., 2014). Além disto, os produtos homeopáticos são utilizados em pequenas quantidades, visto que estes são aplicados de forma dinamizada. As produções alternativas dão preferência aos medicamentos homeopáticos ou fitoterápicos em substituição a alopática, e os resultados empíricos tem reforçado a implementação destas técnicas mesmo em produções do tipo convencional (BRAGHIERI e NAPOLITANO, 2009). Por estes motivos os homeopáticos têm potencial para substituir os promotores de crescimento, com o intuito de melhorar índices zootécnicos e prevenir as patologias relacionadas aos micro-organismos na produção de frangos de corte.

Sendo assim, objetivou-se avaliar a adição de produto homeopático composto por *Aconitum napellus*, *Arnica montana*, *Hypericum perforatum*, *Matricaria chamomilla* e *Peumus boldus* na ração de frangos de corte em diferentes períodos de criação e verificar seus efeitos sobre o desempenho, características de carcaça, qualidade de carne e morfometria intestinal.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Unidade de Pesquisa em Nutrição de Aves, no Laboratório de Análises de Carcaça da Fazenda Escola e no Laboratório de Alimentos e Nutrição Animal (LANA) do Departamento de Zootecnia, todos pertencentes a Universidade Estadual de Londrina (UEL).

Foram alojados 936 pintainhos de corte, machos, de um dia de idade, da linhagem Cobb, os quais receberam água e alimento à vontade durante todo o período experimental de 42 dias. O período de criação foi dividido em quatro fases: pré-inicial (1 a 7 dias de idade), inicial (8 a 21 dias de idade), crescimento (22 a 35 dias de idade) e terminação (36 a 42 dias de idade). Até os 14 dias de idade as aves receberam 24 horas de luz, em função de que o aquecimento era através de lâmpada de 250W. Após este período, as aves receberam 18 horas de luz por dia.

Para as análises de desempenho, foi adotado um delineamento de blocos ao acaso, com 6 tratamentos, 6 repetições e 26 aves por unidade experimental. Para o rendimento de carcaça e cortes, e qualidade de carne foram utilizadas 3 aves de cada unidade experimental e para morfologia intestinal uma ave de cada unidade experimental, sendo que essas aves representavam o peso médio da parcela. Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância e ao teste de Tukey a 5% de significância para comparação de médias entre os tratamentos no programa estatístico R.

As rações experimentais (Tabela 1) eram isoproteicas e isoenergéticas e atenderam as exigências mínimas preconizadas por Rostagno et al. (2011). Os tratamentos experimentais consistiram no fornecimento de produto homeopático administrado “*on top*”, via ração na dose de 0,05g/ave/dia. Esta quantidade foi calculada em função do consumo médio das aves por fase, de acordo com manual da linhagem Cobb (2013). O produto homeopático era composto por *Aconitum napellus*, *Arnica montana*, *Hypericum perforatum*, *Matricaria chamomilla* e *Peumus boldus*, todos com a diluição CH 12, os quais foram fornecidos em diferentes períodos de criação das aves: Tratamento Controle Positivo (ração basal com inclusão de 4 ppm de Bacitracina de zinco fornecido durante todo o período, sem uso de produto homeopático); Tratamento Controle Negativo (ração basal sem Bacitracina de zinco e sem produto homeopático); Tratamento 1 – (ração basal com inclusão do produto homeopático de 1 a 7 dias de idade); Tratamento 2 – (ração basal com inclusão do produto homeopático de 1 a 21 dias de idade); Tratamento 3 – (ração basal com inclusão do produto homeopático de 1 a 35 dias de idade); Tratamento 4 – (ração basal com inclusão do produto homeopático de 1 a 42 dias de idade).

**Tabela 1.** Composição alimentar calculada das rações experimentais.

<b>Ingredientes (%)</b>	<b>Pré inicial 1-7</b>	<b>Inicial 8-21</b>	<b>Crescimento 22-35</b>	<b>Terminação 36-42</b>
Milho Grão	56,63	59,41	62,50	66,81
Farelo de Soja 45%	37,11	34,19	30,57	26,66
Óleo de Soja	1,62	2,38	3,28	3,19
Fosfato Bicálcico	1,91	1,56	1,33	1,11
Calcário	0,81	0,85	0,81	0,74
Sal Comum	0,45	0,43	0,40	0,40
Premix	0,40	0,40	0,40	0,40
DL-Metionina	0,36	0,31	0,29	0,26
L-Lisina	0,35	0,30	0,30	0,32
L-Treonina	0,13	0,10	0,09	0,09
Homeopático	0,23	0,07	0,03	0,02
<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>
<b>Níveis Nutricionais</b>				
EM Aves kcal/kg	2960	3050	3150	3200
PB%	22,400	21,200	19,800	18,400
Lisina Dig.%	1,324	1,217	1,131	1,060
Metionina Dig.%	0,663	0,597	0,560	0,521
Fósforo Disp.%	0,470	0,401	0,354	0,309
Treonina Dig.%	0,861	0,791	0,735	0,689
Metionina + Cistina Dig.%	0,953	0,876	0,826	0,774
Sódio%	0,220	0,210	0,200	0,195
Cálcio%	0,920	0,841	0,758	0,663

Premix: Vitamina A 1.000.000UI/kg; Vitamina D3 200.000UI/kg; Vitamina E 3.500UI/kg; Vitamina B1 150mg/kg; Vitamina B2 500mg/kg; vitamina B6 250mg/kg; vitamina B12 1.250mcg/kg; Vitamina K3 180mg/kg; Pantotenato de Cálcio 1.200 mg/kg; Niacina 3.500mg/kg; Ácido fólico 70 mg/kg; Biotina 7mg/kg; Metionina 300g/kg; Colina 45g/kg; B.H.T 1.000mg/kg; Zinco 14g/kg; Ferro 12g/kg; Manganês 15g/kg; Cobre 2.700mg/kg; Iodo 250mg/kg; Cobalto 50mg/kg; Selênio 72mg/kg; Veículo Q.S.P 1.000g/kg.

No final de cada fase, as rações e as aves foram avaliadas para a determinação do consumo de ração, ganho de peso, conversão alimentar e viabilidade criatória.

Para avaliação de rendimento de carcaça e cortes, três aves de cada parcela experimental, que representavam o peso médio desta, foram selecionadas e abatidas aos 43 dias de idade. Para isto, as aves foram submetidas a um período de jejum pré-abate de oito horas. Em seguida, as aves foram pesadas individualmente na plataforma de abate, insensibilizadas eletricamente através do aparelho da marca Fluxo, modelo FX 2.0 (Chapecó, Brasil) no qual foram expostas por dez segundos a 42 volts e 800 Hertz e posteriormente, sangradas, escaldadas, depenadas, evisceradas e submetidas aos cortes comerciais para determinação do rendimento de carcaça e cortes.

Para a determinação do rendimento de carcaça considerou-se o peso da carcaça eviscerada, sem cabeça, pescoço e pés, em relação ao peso vivo de abate. Os cortes de peito, pernas (coxa + sobrecoxa), dorso e asas tiveram seus respectivos rendimentos determinados em relação ao peso da carcaça eviscerada (MENDES, 2001).

Também foi pesada a gordura abdominal e em seguida determinado a porcentagem em relação ao peso da carcaça eviscerada. Considerou-se como gordura abdominal todo tecido adiposo presente desde a moela até o conteúdo ao redor da cloaca e bursa de Fabricius, conforme descrito por Smith (1993).

Para avaliação da qualidade da carne foi coletado o músculo *pectoralis major* de três frangos por parcela experimental, os quais foram identificados, embalados e resfriados em *chiller* (água + gelo) e posterior refrigeração a 4° C por 24 horas. Em seguida foram realizadas as seguintes análises: pH, coloração, capacidade de retenção de água, perdas de água por cocção e força de cisalhamento.

O pH foi determinado através da inserção de eletrodo na parte cranial do músculo *pectoralis major*, usando um potenciômetro modelo 205, Testo AG (Lenzkirch, Alemanha).

A avaliação da cor foi feita em três diferentes pontos da face ventral do músculo *pectoralis major* 24 horas *post mortem*. Para esta análise foi utilizado o colorímetro Konica Minolta CR10 (Osaka, Japão) e os resultados foram expressos em L\* (luminosidade), a\* (coordenada vermelho-verde) e b\* (coordenada amarelo-azul) conforme o sistema de classificação de cor CIELAB (OLIVO et al., 2001).

Para quantificação da capacidade de retenção de água (CRA), foi utilizada a metodologia descrita por Hamm (1960). A determinação foi feita em duplicata, usando amostras da parte cranial do músculo *pectoralis major*. Foram cortadas amostras de carne de 2,0 g ( $\pm$  0,10g) em cubos. Em seguida, as amostras foram colocadas entre dois papéis filtros e posteriormente colocadas entre duas placas de acrílico. Logo após foi colocado sob as amostras um peso de 10 kg por 5 minutos. Em seguida, as amostras foram pesadas e a CRA foi determinada pela porcentagem de água exsudada por meio da equação:  $CRA = 100 - [(P_i - P_f / P_i) \times 100]$ , onde:  $P_i$  e  $P_f$  são os pesos iniciais e finais das amostras, respectivamente.

As perdas de água durante a cocção foram determinadas segundo Cason et al. (1997), em que amostras de carne do peito foram pesadas, identificadas e embaladas em saquinhos plásticos, seladas e submetidas a cozimento em banho-maria a 85 °C por 30 minutos. Após este procedimento, as amostras foram retiradas do banho-maria, resfriadas em temperatura ambiente, desembaladas e pesadas novamente. A diferença entre o peso inicial e final das amostras correspondeu às perdas durante a cocção em relação ao peso inicial.

Para avaliação da maciez foi utilizado o equipamento CT3 Texture Analyzer – Brookfield (Middleborough, EUA), acoplado à sonda Warner-Bratzler. Foram utilizadas as amostras de carne do peito cozidas, usadas na análise de determinação de perdas por cocção, armazenadas a 4 °C *overnight*, de tal forma que estas foram cortadas em tiras de 1,5 cm de largura e 1,0 cm de altura, sendo dispostas com as fibras orientadas no sentido perpendicular à lâmina, determinando-se a força máxima necessária para efetuar seu corte, conforme Lyon e Lyon (1996).

Para as análises morfológicas, foram coletadas porções de aproximadamente 3 cm de comprimento em cada um dos seguimentos intestinais (duodeno, jejuno e íleo) de uma ave por parcela experimental aos 42 dias de idade. Imediatamente após a secção do órgão as amostras foram identificadas e fixadas individualmente em solução de formalina tamponada a 10%, por 24 horas.

Após a fixação, as amostras foram desidratadas em soluções de álcool etílico 70%, álcool etílico 90% e álcool absoluto. Em seguida, foram diafanizadas em xilol e incluídas em parafina histológica. Para cada amostra foram obtidos, em micrótomo, cinco cortes seriados de cinco micrômetros (5 $\mu$ m) de espessura a uma distância de 100 micrômetros entre os cortes.

Os cortes foram corados em hematoxilina de Hanis e eosina amarela e analisados em microscópio óptico. As imagens histológicas foram obtidas em sistema de captura de imagens Moticam 2.0 e analisadas no *software* Motic Image Plus (Motic, Xiamen, China), em objetiva 5x.

Nos cortes histológicos foram avaliadas três regiões diferentes de cada corte para mensuração de altura de vilosidade, profundidade de cripta e a relação vilosidade/cripta. Também foram avaliados: integridade da mucosa, presença de ulceração e alterações morfológicas nas porções mucosa e submucosa.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de desempenho estão apresentados na Tabela 2, onde se observa que na fase pré-inicial a adição de produto homeopático melhorou ( $P < 0,01$ ) o desempenho das aves, pois proporcionou uma melhor conversão alimentar em relação ao tratamento controle positivo e negativo, os tratamentos 1 e 3 da fase pré-inicial e o tratamento 3 da inicial, que utilizaram o produto homeopático, também apresentaram maior ( $P < 0,05$ ) ganho de peso em relação ao tratamento controle positivo. Não foram observadas diferenças ( $P > 0,05$ ) no consumo de ração e viabilidade criatória.

Os melhores resultados de ganho de peso e conversão alimentar observados nas aves tratadas com o uso dos homeopáticos em relação ao tratamento contendo antibiótico, podem ser devido a composição do produto homeopático, o qual possui uma mistura de várias plantas como o *Aconitum napellus*, que apresenta atividade antioxidante atuando na cadeia de reações de inflamação (BRACA et al., 2003), a *Arnica montana*, que apresenta atividade anti-inflamatória e de estimulação do sistema imune (KAWAKAMI et al., 2011), o *Hypericum perforatum*, que apresenta atividade antibacteriana tanto contra bactérias Gram-positivas quanto Gram-negativas, associada a presença de hiperforinas e hipericinas, além de possuir atividade antifúngica (AVATO et al., 2004; MILOSEVIC et al., 2007; SADDIQA et al., 2010), a *Matricaria chamomilla*, que apresenta potente ação anti-inflamatória e que contribui para o efeito antibacteriano e antifúngico (ROSS, 2008) e o *Peumus boldus* que possui a boldina, que é um alcaloide antioxidante que apresenta atividade anti-inflamatória (BACKHOUSE et al., 1994). Assim, a utilização desses princípios ativos mostrou pode ter proporcionado uma melhor condição de saúde das aves na primeira semana, que se reverteu em melhor desempenho.

**Tabela 2.** Valores médios de consumo de ração (CR), ganho de peso (GP), conversão alimentar (CA) e viabilidade criatória de frangos de corte alimentados com dietas contendo produto homeopático em diferentes fases de criação.

Períodos Inclusão Produto Homeopático	Variáveis Analisadas			
	CR (g)	GP (g)	CA	Viabilidade %
<b>FASE DE 1 A 7 DIAS DE IDADE</b>				
Controle Positivo <sup>1</sup>	161,57	158,86 b	1,017 a	100,00
Controle Negativo <sup>2</sup>	166,07	164,29 ab	1,010 a	100,00
T1 (1 – 7 dias) <sup>3</sup>	162,48	167,13 a	0,972 b	100,00
T2 (1 – 21 dias) <sup>4</sup>	160,92	163,61 ab	0,983 b	100,00
T3 (1 – 35 dias) <sup>5</sup>	164,02	167,61 a	0,978 b	99,38
T4 (1 – 42dias) <sup>6</sup>	162,62	165,16 ab	0,984 b	100,00
CV %	2,12	2,40	1,30	0,62
Valor de p	0,163	0,010	0,001	0,438
<b>FASE DE 1 A 21 DIAS DE IDADE</b>				
Controle Positivo <sup>1</sup>	1249,66	899,89 b	1,388	98,76
Controle Negativo <sup>2</sup>	1300,76	954,54 a	1,363	100,00
T1 (1 – 7 dias) <sup>3</sup>	1309,51	945,56 ab	1,384	97,53
T2 (1 – 21 dias) <sup>4</sup>	1285,00	941,00 ab	1,365	98,76
T3 (1 – 35 dias) <sup>5</sup>	1303,79	951,59 a	1,369	98,76
T4 (1 – 42dias) <sup>6</sup>	1291,84	938,14 ab	1,367	98,14
CV %	2,70	2,74	1,63	2,60
Valor de p	0,073	0,014	0,316	0,691
<b>FASE DE 1 A 35 DIAS DE IDADE</b>				
Controle Positivo <sup>1</sup>	3303,76	2120,02	1,553	97,43
Controle Negativo <sup>2</sup>	3426,31	2197,52	1,555	98,71
T1 (1 – 7 dias) <sup>3</sup>	3411,73	2166,69	1,569	95,51
T2 (1 – 21 dias) <sup>4</sup>	3366,50	2161,28	1,553	97,43
T3 (1 – 35 dias) <sup>5</sup>	3444,12	2212,02	1,552	98,07
T4 (1 – 42dias) <sup>6</sup>	3440,67	2217,25	1,546	96,79
CV %	2,69	2,82	1,29	3,98
Valor de p	0,094	0,089	0,544	0,782
<b>FASE DE 1 A 42 DIAS DE IDADE</b>				
Controle Positivo <sup>1</sup>	4266,64	2534,16	1,677	97,43
Controle Negativo <sup>2</sup>	4371,93	2582,00	1,687	97,43
T1 (1 – 7 dias) <sup>3</sup>	4349,19	2548,78	1,698	95,51
T2 (1 – 21 dias) <sup>4</sup>	4291,94	2535,36	1,685	97,43
T3 (1 – 35 dias) <sup>5</sup>	4403,00	2588,87	1,694	96,15
T4 (1 – 42dias) <sup>6</sup>	4406,69	2598,65	1,688	96,15
CV %	3,60	4,90	1,23	4,38
Valor de p	0,545	0,812	0,598	0,939

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa a 5% pelo teste de Tukey.

<sup>1</sup>Controle Positivo (ração basal com inclusão de 4 ppm de Bacitracina de zinco, sem uso de Homeopáticos);

<sup>2</sup>Controle Negativo (ração basal sem Bacitracina de zinco e sem Homeopáticos);

<sup>3</sup>T1 tratamento 1 – 7 dias (ração basal com inclusão de homeopáticos 0,05g/ave/dia);

<sup>4</sup>T2 tratamento 1 – 21 dias (ração basal com inclusão de homeopáticos 0,05g/ave/dia);

<sup>5</sup>T3 tratamento 1 – 35 dias (ração basal com inclusão de homeopáticos 0,05g/ave/dia);

<sup>6</sup>T4 tratamento 1 – 42 dias (ração basal com inclusão de homeopáticos 0,05g/ave/dia);

CV % – Coeficiente de variação.

O uso de antibióticos promotores de crescimento nas fases iniciais não foi eficiente em melhorar o desempenho das aves, visto que o tratamento controle negativo apresentou resultado semelhante. Isto pode ter ocorrido em função de que nesta fase existe pouca diversidade da microflora intestinal, fator que conecta genes, ambiente e sistema imune (MUSSO et al., 2010). Isto foi observado no trabalho de Backhed et al. (2004), onde

foram estudados ratos com microbiota normal e *germ-free*, e observou-se que ratos normais produziram 60% a mais de gordura corporal do que ratos *germ-free* e que a ingestão de calorias dos ratos normais foi 29% menor. Isto mostra que a microbiota promove a absorção de monossacarídeos, enquanto que os ratos *germ-free* apresentam diminuição da absorção da glicose, geração de ácidos graxos de cadeia curta, aumento da oxidação de ácidos graxos e diminuição de triacilglicerol nos adipócitos.

Assim, o uso de antibióticos promotores de crescimento pode inibir o desenvolvimento de microrganismos benéficos importantes para o desenvolvimento animal e a não utilização de algum aditivo, como no tratamento controle negativo, permite o desenvolvimento de microrganismos nocivos à saúde do animal, que também prejudica seu desempenho (BUREL, 2012).

Dessa forma a utilização de produtos homeopáticos compostos por plantas com características antimicrobianas, pode ser uma alternativa viável ao uso de antibióticos como promotores de crescimento nas fases iniciais, pois estes apresentam efeitos similares ou melhores do que uma medicação alopática, melhorando ganho de peso e conversão alimentar, tendo ainda como vantagem a não proibição da sua utilização.

No período de 1 a 35 e 1 a 42 dias (Tabela 2), observa-se que não houve diferença ( $P > 0,05$ ) no desempenho dos frangos de corte entre os tratamentos. Em trabalho avaliando a utilização da homeopatia, porém com outros princípios, no caso o nosódio de *E. coli* com dinamização CH 30, Boratto et al. (2004) verificaram que a utilização de homeopatia não melhorou o desempenho de frangos de corte aos 42 dias inoculados com *Escherichia coli*. A baixa produção de anticorpos e a pouca diversidade da flora intestinal, torna as aves mais sensíveis a colonização por bactérias que possam causar algum dano a saúde e assim resultados indesejáveis de desempenho. Frangos nas fases de crescimento e terminação já têm um sistema imune mais maduro, tendo maior resistência a micro-organismos que possam causar perdas na produção, e por isso a utilização de produto homeopático e antibióticos promotores de crescimento podem não demonstrar efetividade nas fases finais (CARDOSO e TESSARI, 2003).

Ressalta-se que a utilização de antibióticos promotores de crescimento, como exemplo a bacitracina de zinco, é permitida e feita dentro das normas estipuladas pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA). Essas normas entraram em vigor a partir de 2004, quando uma das principais mudanças foi a definição de níveis máximos para cada antimicrobiano melhorador de desempenho (REIS et al., 2014). Para frangos de corte a utilização da bacitracina de zinco é permitida dentro da dosagem de 4 a 55 ppm.

Os resultados de rendimento de carcaça e cortes (Tabela 3) não apresentaram diferenças ( $p > 0,05$ ) entre os tratamentos. Esses resultados estão de acordo com Amalcaburio et al. (2009), que utilizou *Calcarea carbônica* e *Calcarea phosphorica* CH 12 em frangos de corte e não observou diferenças no peso de carcaça. Porém Santos et al. (2014) ao utilizarem produtos homeopáticos, *chamomilla* CH 12, misturados na ração de frangos de corte, observaram melhores resultados de rendimento de carcaça. Os resultados do presente experimento podem ser explicados pela uniformidade e controle na alimentação das aves que não apresentam variabilidade.

**Tabela 3.** Valores médios de rendimento de carcaça (RC), peito (RP), dorso (RD), pernas (R PERNAS), asas (RA) e gordura (RG) de frangos de corte alimentados com dietas contendo homeopáticos em diferentes fases de criação.

Períodos Inclusão Produto Homeopático	Rendimentos (%)					
	RC	RP	RD	R PERNAS	RA	RG
Controle Positivo <sup>1</sup>	73,63	40,14	18,63	30,27	10,93	2,14
Controle Negativo <sup>2</sup>	74,07	40,52	18,60	30,26	10,60	2,26
T1 (1 – 7 dias) <sup>3</sup>	73,58	39,17	19,02	30,81	10,97	2,02
T2 (1 – 21 dias) <sup>4</sup>	73,50	40,34	18,60	30,23	10,81	2,03
T3 (1 – 35 dias) <sup>5</sup>	73,66	39,81	18,82	30,47	10,87	2,08
T4 (1 – 42dias) <sup>6</sup>	73,65	40,62	18,36	30,07	10,95	2,07
CV %	2,07	4,71	4,89	4,72	4,31	23,06
Valor de p	0,904	0,210	0,373	0,707	0,166	0,697

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa a 5% pelo teste de Tukey.

<sup>1</sup>Controle Positivo (ração basal com inclusão de 4 ppm de Bacitracina de zinco, sem uso de Homeopáticos);

<sup>2</sup>Controle Negativo (ração basal sem Bacitracina de zinco e sem Homeopáticos);

<sup>3</sup>T1 tratamento 1 – 7 dias (ração basal com inclusão de homeopáticos 0,05g/ave/dia);

<sup>4</sup>T2 tratamento 1 – 21 dias (ração basal com inclusão de homeopáticos 0,05g/ave/dia);

<sup>5</sup>T3 tratamento 1 – 35 dias (ração basal com inclusão de homeopáticos 0,05g/ave/dia);

<sup>6</sup>T4 tratamento 1 – 42 dias (ração basal com inclusão de homeopáticos 0,05g/ave/dia);

CV % – Coeficiente de variação.

As análises de qualidade de carne (Tabelas 4 e 5) mostram que os diferentes tratamentos experimentais não influenciaram no pH, coloração, capacidade de retenção de água, perdas por cocção e força de cisalhamento.

**Tabela 4.** Valores médios de pH, coloração (L = luminosidade, a\* = intensidade de vermelho e b\* = intensidade de amarelo) da carne do peito de frangos de corte alimentados com dietas contendo homeopáticos em diferentes fases de criação.

Períodos Inclusão Produto Homeopático	Variáveis Analisadas			
	pH	L	a*	b*
Controle Positivo <sup>1</sup>	5,915	51,639	0,783	12,617
Controle Negativo <sup>2</sup>	5,908	51,739	0,516	12,522
T1 (1 – 7 dias) <sup>3</sup>	5,882	51,067	0,833	12,105
T2 (1 – 21 dias) <sup>4</sup>	5,860	50,444	0,511	11,767
T3 (1 – 35 dias) <sup>5</sup>	5,842	51,150	0,605	11,817
T4 (1 – 42dias) <sup>6</sup>	5,818	51,161	0,733	12,778
CV %	1,79	3,75	80,32	9,62
Valor de p	0,138	0,392	0,306	0,413

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa a 5% pelo teste de Tukey.

<sup>1</sup>Controle Positivo (ração basal com inclusão de 4 ppm de Bacitracina de zinco, sem uso de Homeopáticos);

<sup>2</sup>Controle Negativo (ração basal sem Bacitracina de zinco e sem Homeopáticos);

<sup>3</sup>T1 tratamento 1 – 7 dias (ração basal com inclusão de homeopáticos 0,05g/ave/dia);

<sup>4</sup>T2 tratamento 1 – 21 dias (ração basal com inclusão de homeopáticos 0,05g/ave/dia);

<sup>5</sup>T3 tratamento 1 – 35 dias (ração basal com inclusão de homeopáticos 0,05g/ave/dia);

<sup>6</sup>T4 tratamento 1 – 42 dias (ração basal com inclusão de homeopáticos 0,05g/ave/dia);

CV % – Coeficiente de variação.

Estes resultados mostram que a utilização de produtos homeopáticos, são viáveis sob o ponto de vista da qualidade e não alteram a qualidade da carne dos frangos.

**Tabela 5.** Valores médios de capacidade de retenção de água (CRA) e perdas por cozimento (PPC) e força de cisalhamento (FC) da carne do peito de frangos de corte alimentados com dietas contendo homeopáticos em diferentes fases de criação.

Períodos Inclusão Produto Homeopático	Variáveis Analisadas		
	CRA %	PPC %	FC kgf/cm <sup>2</sup>
Controle Positivo <sup>1</sup>	65,143	26,033	2,627
Controle Negativo <sup>2</sup>	64,652	27,066	2,841
T1 (1 – 7 dias) <sup>3</sup>	64,813	27,110	3,090
T2 (1 – 21 dias) <sup>4</sup>	63,327	27,557	2,598
T3 (1 – 35 dias) <sup>5</sup>	64,914	27,237	3,444
T4 (1 – 42dias) <sup>6</sup>	64,528	27,330	2,559
CV %	4,45	10,82	21,18
Valor de p	0,701	0,705	0,944

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa a 5% pelo teste de Tukey.

<sup>1</sup>Controle Positivo (ração basal com inclusão de 4 ppm de Bacitracina de zinco, sem uso de Homeopáticos);

<sup>2</sup>Controle Negativo (ração basal sem Bacitracina de zinco e sem Homeopáticos);

<sup>3</sup>T1 tratamento 1 – 7 dias (ração basal com inclusão de homeopáticos 0,05g/ave/dia);

<sup>4</sup>T2 tratamento 1 – 21 dias (ração basal com inclusão de homeopáticos 0,05g/ave/dia);

<sup>5</sup>T3 tratamento 1 – 35 dias (ração basal com inclusão de homeopáticos 0,05g/ave/dia);

<sup>6</sup>T4 tratamento 1 – 42 dias (ração basal com inclusão de homeopáticos 0,05g/ave/dia);

CV % – Coeficiente de variação.

É possível que o produto homeopático tenha uma ação local ao nível de intestino, tendo efeito sobre o desempenho na fase pré-inicial, porém a potência e ação dos princípios ativos não provocaram alterações na qualidade de carne, ainda que alguns compostos presentes pudessem ter efeito sobre os parâmetros qualitativos avaliados devido a presença de compostos antioxidantes (boldina, apigenina e luteolina). A boldina é um alcaloide antioxidante isolado de *Peumus boldus* (BACKHOUSE et al.,1994). Flavonoides encontrados na camomila, como a apigenina e luteonina, também possuem capacidade antioxidante (ROSS, 2008). Braca et al., (2003), trabalhando com extratos de *Aconitum napellus*, encontraram cinco compostos com atividade antioxidante.

A oxidação dos componentes da carne, podem gerar alterações nos lipídios e na sua conservação, alterando por exemplo os valores de cor. Segundo Silva (2015), a inclusão de antioxidantes naturais pode melhorar a qualidade da carne. Porém este efeito não foi mensurado no presente trabalho.

Os resultados de morfologia intestinal (Tabela 6) mostram que os diferentes tratamentos experimentais não influenciaram ( $P>0,05$ ) na altura de vilo e na relação vilo/cripta do duodeno, jejuno e íleo. Somente a profundidade de cripta foi alterada no jejuno, onde as aves que receberam antibiótico promotor de crescimento apresentaram maior profundidade de cripta em relação as aves que receberam o produto homeopático até os 35 dias de idade.

**Tabela 6.** Valores médios de altura de vilo, profundidade de cripta e relação vilo/cripta das porções intestinais duodeno, jejuno e íleo de frangos de corte alimentados com dietas contendo produto homeopático em diferentes fases de criação.

Períodos Inclusão Produto Homeopático	DUODENO		
	Altura do vilo ( $\mu\text{m}$ )	Profundidade de cripta ( $\mu\text{m}$ )	Relação vilo/cripta ( $\mu\text{m}$ )
Controle Positivo <sup>1</sup>	1023,15	299,88	3,64
Controle Negativo <sup>2</sup>	1259,01	371,81	3,70
T1 (1 – 7 dias) <sup>3</sup>	1116,41	291,13	4,12
T2 (1 – 21 dias) <sup>4</sup>	995,14	276,84	3,80
T3 (1 – 35 dias) <sup>5</sup>	1051,10	311,14	3,54
T4 (1 – 42dias) <sup>6</sup>	1243,64	353,78	4,09
CV %	16,67	22,83	17,88
Valor de p	0,082	0,198	0,597
Períodos Inclusão Produto Homeopático	JEJUNO		
	Altura do vilo ( $\mu\text{m}$ )	Profundidade de cripta ( $\mu\text{m}$ )	Relação vilo/cripta ( $\mu\text{m}$ )
Controle Positivo <sup>1</sup>	1031,85	315,38 a	3,45
Controle Negativo <sup>2</sup>	910,32	251,12 ab	3,97
T1 (1 – 7 dias) <sup>3</sup>	812,50	242,76 ab	3,53
T2 (1 – 21 dias) <sup>4</sup>	775,45	260,33 ab	3,18
T3 (1 – 35 dias) <sup>5</sup>	815,83	218,07 b	3,97
T4 (1 – 42dias) <sup>6</sup>	968,07	250,61 ab	4,03
CV %	16,63	18,42	19,02
Valor de p	0,924	0,038	0,227
Períodos Inclusão Produto Homeopático	ÍLEO		
	Altura do vilo ( $\mu\text{m}$ )	Profundidade de cripta ( $\mu\text{m}$ )	Relação vilo/cripta ( $\mu\text{m}$ )
Controle Positivo <sup>1</sup>	670,58	186,18	3,75
Controle Negativo <sup>2</sup>	709,48	175,29	4,42
T1 (1 – 7 dias) <sup>3</sup>	676,72	162,08	4,24
T2 (1 – 21 dias) <sup>4</sup>	630,81	171,23	3,86
T3 (1 – 35 dias) <sup>5</sup>	699,73	166,10	4,45
T4 (1 – 42dias) <sup>6</sup>	623,78	148,78	4,39
CV %	19,8	21,35	16,4
Valor de p	0,082	0,596	0,344

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa a 5% pelo teste de Tukey.

<sup>1</sup>Controle Positivo (ração basal com inclusão de 4 ppm de Bacitracina de zinco, sem uso de Homeopáticos);

<sup>2</sup>Controle Negativo (ração basal sem Bacitracina de zinco e sem Homeopáticos);

<sup>3</sup>T1 tratamento 1 – 7 dias (ração basal com inclusão de homeopáticos 0,05g/ave/dia);

<sup>4</sup>T2 tratamento 1 – 21 dias (ração basal com inclusão de homeopáticos 0,05g/ave/dia);

<sup>5</sup>T3 tratamento 1 – 35 dias (ração basal com inclusão de homeopáticos 0,05g/ave/dia);

<sup>6</sup>T4 tratamento 1 – 42 dias (ração basal com inclusão de homeopáticos 0,05g/ave/dia);

CV % – Coeficiente de variação.

De uma maneira geral, os tratamentos com antibióticos ou homeopáticos não tiveram efeito sobre a morfologia intestinal. Diferente do que relatam Zuanon et al. (1998), relataram que os antibióticos promotores de crescimento, quando adicionados as rações, agem diminuindo a população de micro-organismos patogênicos, reduzindo assim a produção de toxinas pelos mesmos. Como indicam Bertol et al. (2000), a profundidade das criptas é um indicativo do nível de hiperplasia das células epiteliais. Dessa forma, com uma menor população de patógenos e menor produção de toxinas, a resposta imunológica seria menos intensa e

com menor número de células e, como consequência, a parede intestinal teria menor espessura, possibilitando melhor aproveitamento dos nutrientes. Porém não se observou esse efeito no presente estudo.

Também não foram observadas áreas de hiperplasia epitelial e conjuntiva, áreas de ulceração e infiltrado inflamatório em mucosa e submucosa de nenhuma das porções intestinais avaliadas. Estes resultados sugerem que a adição do produto homeopático à dieta não provocou alterações inflamatórias e aumento do risco de infecções intestinais. O produto parece também não afetar as características absortivas do intestino, uma vez que não promoveu alterações morfológicas nas vilosidades e criptas.

Destaca-se que alguns dos princípios ativos utilizados poderiam ter efeitos sobre a morfologia intestinal, como por exemplo o levomenol ( $\alpha$ -bisabolol). Este constituinte ativo é encontrado na camomila e tem potente ação anti-inflamatória, antibacteriana e antifúngica, possui ainda ação no relaxamento de músculo liso, ação contra o desenvolvimento de úlceras e diminuição do tempo de cicatrização de lesões (ROSS, 2008).

Porém, os resultados obtidos mostram que apesar do produto homeopático apresentar princípios ativos que tem função anti-inflamatória, antioxidante e regenerativas de tecidos, eles não atuaram de forma eficiente para melhorar a morfologia intestinal das aves.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que nas condições experimentais do presente estudo, o produto homeopático mostrou-se eficiente apenas na fase pré-inicial, onde proporcionou melhor ganho de peso e conversão alimentar. No período total de criação este não influenciou nas características produtivas, morfológicas do intestino, características de carcaça e qualidade de carne. A utilização do produto homeopático mostra-se eficiente como alternativa a utilização dos antibióticos promotores de crescimento na fase pré-inicial, pois promove melhores resultados de desempenho e não demonstra nenhum efeito indesejável.

**REFERÊNCIAS**

- AMALCABURIO, R.; FILHO, L. C. P. M.; HONORATO, A.; MENEZES, N. A. Homeopathic remedies in a semi-intensive alternative system of broiler production. **International Journal of High Dilution Research**, v. 8, n. 26, p.33-39, 2009.
- ARENALES, M.C. Produção orgânica de aves de postura e corte. **Revista Agroecologia Hoje**, v. 3, n.18, p.11-13, 2003.
- AVATO, P. RAFFO, G, GUGLIELMI, VITALI, C. ROSATO, A. Extracts from St John's Wort and their antimicrobial activity. **Phytotherapy Research**. v. 18, p.230-232, 2004.
- BACKHED, F.; DING, H.; WANG, T.; HOOPER, L. V.; KOH, G. Y.; NAGY, A.; SEMENKOVICH, C. F.; GORDON, J. I. The gut microbiota as an environmental factor that regulates fat storage. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 101, n. 44, p. 15718-15723, 2004.
- BACKHOUSE, N.; DELPORTE, C.; GIVERNAU, M.; CASSELS, B. K.; VALENZUELA, A.; SPEISKY, H. Antiinflammatory and antipyretic effects of boldine. **Agents and Actions**, v. 42, n. 3-4, p.114-117, 1994.
- BERTOL, T. M.; LUDKE, J. V.; MORES, N. Efeito de diferentes fontes proteicas sobre desempenho, composição corporal e morfologia intestinal de leitões. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 26, n. 12, p.1735,1742, 2000.
- BONATO, M. A.; SAKOMURA, N. K.; PIVA, G. H.; BARBOSA, N. A. A.; MENDONÇA, M. O.; FERNANDES, J. B. K. Efeito de acidificantes e extratos vegetais sobre o desempenho e qualidade de ovos de poedeiras comerciais. **Ars Veterinária**, v. 24, n.3, p.186,192, 2008.
- BORATTO, A. J.; LOPES, D. C.; OLIVEIRA, R. F. M.; ALBINO, L. F. T.; SÁ, L. M.; OLIVEIRA, G. A. Uso de Antibiótico, de Probiótico e de Homeopatia, em Frangos de Corte Criados em Ambiente de Conforto, Inoculados ou não com *Escherichia coli*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p.1477-1485, 2004.
- BRACA, A.; FICO, G.; MORELLI, I.; DE SIMONE, F.; TOMÈ, F.; DE TOMMASI, N. Antioxidant and free radical scavenging activity of flavonol glycosides from different *Aconitum* species. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 86, p.63-67, 2003.
- BRAGHIERI, A.; NAPOLITANO, F. Organic Meat Quality. In: J.P. Kerry and D.A. Ledward. **Improving the Sensory and Nutritional Quality of Fresh Meat**. Italy. A Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition, 2009. p. 387-417.

BUREL, C. Alternatives to antimicrobial growth promoters (AGPs) in animal feed. In: Fink-Gremmls, Johanna. **Animal Feed Contamination**. Cambridge. Woodhead Publishing Limited, 2012. p. 432-448.

CARDOSO, A. L. S. P.; TESSARI, E. N. C. Estudos dos parâmetros hematológicos em frangos de corte. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 70, n. 4, p.419-424, 2003.

CASON, J.A.; LYON, C.E.; PAPA, C.M. Effect of muscle opposition during rigor on development of broiler breast meat tenderness. **Poultry Science**, v.76, p.725-787, 1997.

CASTANON, J. I. R. History of the use of antibiotics as growth promoters in European Poultry Feeds. **Poultry Science**, v. 86, n. 11, p.2466-2471, 2007.

CRACIUNESCU, O.; CONSTANTIN, D.; GASPAR, A.; TOMA, L.; UTOI, E.; MOLDOVAN, L. Evaluation of antioxidante and cytoprotective activities of *Arnica montana* L. and *Artemisia absinthium* L. ethanolic extracts. **Chemistry Central Journal**, v. 6, n. 97, 2012.

COBB. **Suplemento: Desempenho e nutrição para frangos de corte**. 2013. Disponível em: <[http://www.cobb-vantress.com/languages/guidefiles/793a16cc-5812-4030-9436-1e5da177064f\\_pt.pdf](http://www.cobb-vantress.com/languages/guidefiles/793a16cc-5812-4030-9436-1e5da177064f_pt.pdf)>. Acesso em: 08 jan. 2017.

FILIPPSEN, L. F.; MOLETTA, J. L.; MINHO, A. P.; SILVA, N. L.; STRACK, M. G.; KUSS, F.; RODRIGUES, M. R. L. *Aconitum napellus* no pré-abate e seu efeito na qualidade da carne bovina. **Revista de Homeopatia**. v. 74, n. 3, 2011.

HAMM, R. Biochemistry of meat hydration. **Advances and Food Research**, v.10, p.355-463, 1960.

KAROW, J. H.; ABT, H. P.; FROHLING, M.; ACKERMANN, H. Efficacy of *Arnica montana* D4 for healing of wounds after *Hallux valgus* surgery compared of diclofenac. **The Journal of Alternative and Complementary Medicine**. v. 14, n. 1, p.17-25, 2008.

KAWAKAMI, A. P.; SATO, C. CARDOSO, T. N.; BONAMIN, L. V.; Inflammatory Process Modulation by Homeopathic *Arnica montana* 6CH: The role of individual variation. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**. v. 2011, 2011.

LEITE, P.R.S.C.; MENDES, F.R.; PEREIRA, M.L.R.; LIMA, H.J.A.; LACERDA, M.J.R. Aditivos fitogênicos em rações de frangos. **Enciclopédia Biosfera**, v.8, n.15, p.9- 26, 2012.

- LORENÇON, L.; NUNES, R. V.; POZZA, P. C.; POZZA, M. S. S.; APPELT, M. D.; SILVA, W. T. M. Utilização de promotores de crescimento para frangos de corte em rações fareladas e peletizadas. **Acta Scientiarum. Animal Science**, v. 29, n. 2, p. 151-158, 2007.
- LYON, B. G.; LYON, C. E. Texture evaluation of cooked, diced broiler breast samples by sensory and mechanical methods. **Poultry Science**, v. 75, p.812–816, 1996.
- MENDES, A. A. Jejum pré-abate em frangos de corte. **Revista Brasileira e Ciência Avícola**, v. 3, n. 3, p.54-59, 2001.
- MILOSEVIC, T.; SOLUJIC, S.; SUKDOLAK, S. In vitro study of ethanolic extract of *Hypericum perforatum* L. on growth and sporulation of some bacteria and fungi. **Turkish Journal of Biology**, v. 31, p.237,241, 2007.
- MUSSO, G.; GAMBINO, R.; CASSADER, M. Obesity, diabetes, and gut microbiota. **Diabetes Care**, v. 33, n. 10, p.2277-2284, 2010.
- OETTING, L. L.; UTIYAMA, C. E.; GIANI, P. A.; RUIZ, U, S.; MIYADA, V. S. Efeito de extratos vegetais e antimicrobianos sobre a digestibilidade aparente, o desempenho, a morfometria dos órgãos e a histologia intestinal de leitões recém-desmamados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1389-1397, 2006.
- OLIVO, R. et al. Dietary vitamin E inhibits poultry PSE and improves meat functional properties. **Journal of Food Biochemistry**, v.25, p.271-283, 2001.
- REIS, M. P.; RODRIGUES, P. B.; CANTARELLI, V. S.; MANEGHETTI, C.; JUNIOR, A. A. P. G.; LIMA, R. R.; FASSANI, E. J.; NAVES, L. P. Níveis de bacitracina de zinco como melhorador do desempenho de frangos de corte. **Ciência Rural**, v. 44, n. 6, p.1093-1099, 2014.
- ROSS, S. M. Chamomile: a spoonful of medicine. **Holistic Nursing Practice**. v. 22, n. 1 p.56-57, 2008.
- ROSTAGNO, H.S. et al. **Tabelas Brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2011.
- SADDIQA, Z.; NAEEM, I.; MAIMOONA, A. A review of the antibacterial activity of *Hypericum perforatum* L. **Journal of Ethnopharmacology**. v. 131, p.511-521, 2010.
- SANTOS, F. R.; SANTANA, R. O.; CARVALHO, E. A.; COSTA, N. A.; MINAFRA, C. S.; OLIVEIRA, P. R. Desempenho e perfil sérico bioquímico de frangos de corte alimentados com rações contendo produtos homeopáticos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. Salvador, v.15, n.2, p.394-405, 2014.

SANTOS, É. C.; TEIXEIRA, A. S.; FREITAS, R. T. F.; RODRIGUES, P. B.; DIAS, E. S.; MURGAS, L. D. S. Uso de aditivos promotores de crescimento sobre o desempenho, características de carcaça e bactérias totais do intestino de frangos de corte. **Ciência Agrotecnica**. Lavras, v. 29, n.1, p.223-231, 2005.

SILVA, A. L. **Aditivos fitogênicos na dieta de frangos de corte: desempenho, qualidade de carne e estabilidade oxidativa da carne e sangue**. 2015. 68 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista. Botucatu, 2015.

SMITH, M.O. Parts yield of broilers reared under cycling high temperatures. **Poultry Science**, v.72, n.6, p.1146-1150, 1993.

SOTO, F. R. M.; VUADEN. E. R.; BENITES. N. R.; AZEVEDO. S. S.; PINHEIRO. S. R.; COELHO. C. P.; VASCONCELOS. S. A.; Avaliação dos índices zootécnicos de uma granja comercial de suínos com a utilização do tratamento homeopático. **Veterinária e Zootecnia**. v. 15, n. 3, p.577-586, 2008.

ZUANON, J. A. S.; FONSECA, J. B.; ROSTAGNO, H. S.; SILVA, M. A. Efeito de Promotores de Crescimento sobre o Desempenho de Frangos de Corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 27, n. 5, p.999-1005, 1998.

**ANEXOS**

**Anexo 1:** Normas para preparação dos artigos científicos para submissão a publicação na Revista Semina: Ciências Agrárias

## **Forma e preparação do artigo**

### **Artigos Científicos**

#### **ATTENTION AUTHORS:**

**WE RECOMMEND THAT AUTHORS THOROUGHLY CONSULT THE GUIDELINES, SINCE PAPERS THAT ARE NOT PREPARED RIGOROUSLY ACCORDING TO THE STANDARDS WILL NOT BE ACCEPTED.**

**After 02/19/2015, the submission fee for new articles will be R\$ 100,00.** If the article is rejected, this fee will not be returned.

Articles submitted after **02/19/2015** that are accepted and approved for publication will be subjected to a Publication Fee, adjusted according to the number of pages in the manuscript.

Up to 10 pages: **R\$ 300.00**

From 11 to 15 pages: **R\$ 400.00**

From 16 to 20 pages: **R\$ 500.00**

From 21 to 25 pages: **R\$ 600.00**

If the **article is accepted for publication**, the amount of **R\$ 100.00** paid for the submission fee **will not be deducted from the publication fee**.

The **proof of deposit** should be scanned and annexed as a supplementary file in the electronic system.

The deposit should be made in the name of the Instituto de Tecnologia e Desenvolvimento Econômico e Social (ITEDES), CNPJ: 00.413.717/0001-65, in one of the three bank accounts below:

#### **Banco do Brasil (001)**

Branch: 1212-2

Current account: 43509-0 - Brasil

#### **Caixa Econômica Federal (104)**

Branch: 3076

Current account: 0033-4

Transaction: 003 - Brasil

**Itaú (341)**

Branch: 3893

Current account: 29567-9 - Brasil

**Editorial standards for publishing in *Semina: Ciências Agrárias*, Universidade Estadual de Londrina (UEL)**

**Articles can be submitted in Portuguese or English, but will only be published in English.** Articles that are submitted in Portuguese, if accepted for publication, will have to be **translated into English.**

**Articles sent to the journal by march 31, 2014 and those that are still being processed may be published in Portuguese; however, priority for publication will be given to the articles that are translated into English.**

All articles, after being accepted for publication, must be accompanied by a proof certificate of translation or correction (as a supplementary file) from one of the following translation services:

American Journal Experts

Editage

Elsevier

<http://www.proof-reading-service.com>

<http://www.academic-editing-services.com/>

<http://www.publicase.com.br/formulario.asp>

<http://www.stta.com.br/>

The lead author must attach the **document that provides evidence** of this translation or correction in the electronic system on the submission page in “**Docs. Sup.**”

**COMMENTS:**

1) Original manuscripts submitted for review are initially assessed by the Editorial Committee of *Semina: Ciências Agrárias*. In this assessment, quality requirements for publishing with the journal will be evaluated, such as scope of the article, suitability with regard to the journal standards, quality of writing and theoretical foundation. Additionally, it is also considered literature review update,

consistency and accuracy of the methodology, contribution of the results, discussion of the data observed in the study, table and figure depiction, and originality and consistency of conclusions.

If the number of submitted manuscripts exceeds the assessment and publication capacity of *Semina: Ciências Agrárias*, a comparison between submissions will be made, and the works considered to have the highest contribution potential to scientific knowledge will be directed to ad hoc advisors. The manuscripts that are not approved by these criteria are archived, whereas the remaining manuscripts are subjected to assessment by at least two scientific advisors who are experts in the subject area of the manuscript, without identifying the authors. The submission fee will not be returned to authors who have their manuscripts archived.

2) Where appropriate, if the research project that originated the article was performed according to biosafety and ethics technical standards under approval from an ethics committee involving humans and/or an ethics committee involving animals, the commission name, institution, and process number should be stated.

#### **MANDATORY REQUIREMENTS FOR ACCEPTANCE:**

- a) The attached main article file has the names of the authors and their respective affiliations.
- b) The **complete registration** of all authors has been added to the metadata during submission;  
**Example:** Full name; Institution/Affiliation; Country; Summary of Biography/Title/Role.
- c) Text explaining the relevance of the work (importance and distinction from previously published works), with a maximum length of 10 lines, is included in the field COMMENTS TO THE EDITOR.
- d) The submission is accompanied by a document proving payment of the submission fee as a supplementary file in the “**Docs. Sup.**” section.
- e) The main article is accompanied by supplementary files, including graphs, figures, photos, and other documents, IN THEIR ORIGINAL VERSION (JPEG, TIFF, or EXCEL formats).
- f) The following information is included in the original manuscript: title, abstract, keywords in Portuguese and English, tables, and figures.

#### **RESTRICTIONS BY SUBJECT AREA:**

**FOR THE AGRONOMY FIELD, MANUSCRIPTS WILL NOT BE ACCEPTED IN CASE OF THE FOLLOWING:**

- a) The experiments conducted with an *in vitro* culture are limited to the improvement of protocols already standardized or do not provide new information about the subject area;
- b) The field experiments do not include data corresponding to at least two years or to diverse locations within the same year;
- c) The experiments refer only to tests about the efficiency of commercial products against biotic and abiotic agents or physiological stress;
- d) The experiments involve only bioassays (screening) on the efficacy of methods for controlling insects, mites, or diseases in plants, unless they contain an important contribution about the action mechanisms under the perspective of a frontier of knowledge; or
- e) The objective is limited to registering the occurrence of a species of a plague or pathogen or associations with hosts in new locations within geographical regions where the species is already known. Documenting already known species or associations will only be considered if they are described in new ecological areas. The distribution records should be based on ecosystems and not on political boundaries.

**FOR THE VETERINARY FIELD, THE MANUSCRIPTS WILL NOT BE ACCEPTED IN CASE OF THE FOLLOWING:**

- a) Publication of case reports is restricted; only articles with great relevance and originality that make a real contribution to the advance of knowledge in the field will be selected for processing.

**Work Categories**

- a) Scientific articles: maximum of 20 pages, including figures, tables, and bibliographic references
- b) Scientific communications: maximum of 12 pages, with bibliographic references limited to 16 citations and a maximum of two tables, two figures, or a combination of one table and one figure
- c) Case reports: maximum of 10 pages, with bibliographic references limited to 12 citations and a maximum of two tables, two figures, or one table and one figure
- d) Review articles: maximum of 25 pages, including figures, tables, and bibliographic references

**Presentation of the Work**

Complete original articles, communications, case reports, and reviews should be written in Portuguese or English using Microsoft Word for Windows, on A4-size paper, with lines numbered per page, 1.5 spacing between lines, Times New Roman font, size 11 normal, 2 cm margins on all sides, with pages numbered on the upper right corner and following the guidelines for the maximum number of pages according to the category of the work.

*Figures (drawings, graphics, and photographs) and tables* should be numbered with Arabic numerals, should be included at the end of the work immediately after the bibliographic references, and should be cited within the text. In addition, the figures must be of good quality and must be attached in their original format (JPEG, TIFF, etc.) in Docs Sup on the submission page. Figures and tables will not be accepted if they do not comply with the following specifications: width of 8 cm or 16 cm with maximum height of 22 cm. If the figure has greater dimensions, it will be reduced during the editorial process to the above-mentioned dimensions.

**Note:** Figures (Ex. **Figure 1.** Title) and tables (**Table 1.** Title) should have a width of 8 cm or 16 cm with maximum height of 22 cm. Those with greater dimensions will be reduced during the editorial process to the above-mentioned dimensions. For any tables and figures that are not the author's original work, a citation to the source consulted is mandatory. Place this citation below the table or figure and indicate using a smaller font (Times New Roman 10).

Ex: “**Fonte**”: IBGE (2014), or **Source**: IBGE (2014).

### **Manuscript preparation**

#### **Scientific article:**

Scientific articles should report results of original research on the related areas, with the sections organized in the following way: Title in English; Title in Portuguese; Abstract in English with keywords (maximum six words, in alphabetic order); Abstract in Portuguese with keywords (maximum six words, in alphabetical order); Introduction; Materials and Methods; Results and Discussion, with Conclusions at the end of the Discussion or Results (Discussion and Conclusions should be written separately); Acknowledgements; Suppliers, if applicable; and Bibliographic References. The headings should be in boldface without numbering. If there is a need to include a sub-heading within a section, it should be placed in italics, and if there are further sub-topics to include under a sub-heading, these should be numbered with Arabic numerals. (Example: **Materials and Methods**, *Areas of study, 1. Rural area, 2. Urban area.*)

The submitted work cannot have been published elsewhere with the same content, except in the form of an Abstract in Scientific Events, Introductory Notes, or Reduced Format.

**The work should be presented in the following order:**

- 1. Title of the work**, accompanied by its translation in Portuguese, if appropriate.
- 2. Abstract and Keywords:** An informative abstract with a minimum of 200 words and a maximum of 400 words must be included, in the same language used in the text of the article, accompanied by an English translation (*Abstract and Keywords*) if the text has not been written in English.
- 3. Introduction:** The introduction must be concise and contain only the review that is strictly necessary to introduce the topic and support the methodology and discussion.
- 4. Materials and Methods:** This section may be presented in a continuous, descriptive way or with sub-headings to allow the reader to understand and be able to repeat the methodology cited with or without the support of bibliographic citations.
- 5. Results and Discussion:** *This section* must be presented in a clear way, with the aid of tables, graphs, and figures, so that it does not raise any questions for the reader with regard to the authenticity of the results and points of view discussed.
- 6. Conclusions:** *These* must be clear and presented according to the objectives proposed in the work.
- 7. Acknowledgements:** People, institutions, and companies that contributed to the work should be mentioned at the end of the text, before the Bibliographic References section.

**Note:**

**Notes:** Each note regarding the body of the text must be indicated with a superscripted symbol immediately after the phrase it concerns and must be included as a footnote at the end of the page.

**Figures:** The figures that are deemed essential will be accepted and should be cited in the text by their numeric order, in Arabic numerals. If any submitted illustrations have already been published, the source and permission for publication should be stated.

**Tables:** Tables should be accompanied by a header that will allow understanding of the data collected without the need to use the body of the text for reference.

**Quantities, units, and symbols:**

- a) Manuscripts should be in agreement with the criteria established in the International Codes for each subject area.
- b) Use the International System of Units in all text.

- c) Use the negative power format to note and present related units: e.g., kg ha<sup>-1</sup>. Do not use the forward slash symbol to relate units: e.g., kg/ha.
- d) Use a simple space between units: g L<sup>-1</sup>, not g.L<sup>-1</sup> or gL<sup>-1</sup>.
- e) Use 24-hour time representation with four digits for the hours and minutes: 09h00, 18h30.

### **8. In-text author citations**

Citations must be followed by the year of publication, and multiple citations should follow the alphabetical order system, according to the following examples:

- a) The results by Dubey (2001) confirmed that .....
- b) According to Santos et al. (1999), the effect of nitrogen .....
- c) Beloti et al. (1999b) assessed the microbiological quality .....
- d) [...] and inhibit the test for syncytium formation (BRUCK et al., 1992).
- e) [...] compromising the quality of its derivatives (AFONSO; VIANNI, 1995).

### **Citations with two authors**

In citations of sources that have two authors, the authors' names are separated by a semicolon when citing them within parentheses.

Ex: (PINHEIRO; CAVALCANTI, 2000).

Use *and* when the authors are included in the sentence rather than cited in parentheses.

Ex: Pinheiro and Cavalcanti (2000).

### **Citing more than two authors**

Indicate the first author followed by the expression et al.

Within parentheses, separate references with a semicolon when more than one reference is cited.

Ex: (RUSSO et al., 2000) or Russo et al. (2000); (RUSSO et al., 2000; FELIX et al., 2008).

### **Citing multiple documents by the same author, published in the same year**

Add lowercase letters, in alphabetical order, after the date and without a space.

**Ex:** (SILVA, 1999a, 1999b).

### **Citing multiple documents by the same author, published in different years**

Separate the dates with a comma.

**Ex:** (ANDRADE, 1999, 2000, 2002).

### **Citing various documents by various authors, mentioned simultaneously**

Place the citations in alphabetical order, separated by a semicolon.

**Ex:** (BACARAT, 2008; RODRIGUES, 2003).

**9. References:** The references, according to the standard NBR 6023, Aug. 2000, and reformulation number 14.724 of the Brazilian Technical Standards Association (ABNT), 2011, must be listed in alphabetical order at the end of the manuscript. **All the authors participating in a referenced study must be mentioned, regardless of the number of participants.** The accuracy and adequacy of references for works that have been consulted and mentioned in the text of the article, as well as opinions, concepts, and statements, are entirely the responsibility of the authors.

**Note:** Consult recently published issues of *Semina: Ciências Agrárias* for more details about how to format references in the article.

The remaining categories of works (Scientific Communication, Case Report, and Review) must follow the above-mentioned standards but with the following additional directions for each category:

#### **Scientific communication**

Scientific communications must be presented in a concise manner but with a complete description of the term research or ongoing research (Introductory note), with complete bibliographic documentation and methodologies, similar to a regular scientific article. Scientific communications must contain the following sections: Title (in Portuguese and English); Abstract with Keywords in Portuguese; Abstract with Keywords in English; and Body of the text. The body of the text should not be divided into sections but should follow this sequence: introduction, methodology, results and discussion (tables and figures may be included), conclusion, and bibliographic references.

#### **Case report**

A case report should be a brief description of clinical and pathological cases, unprecedented results, reporting of new species, or studies on the occurrence or incidence of plagues, microorganisms, or parasites of agronomic, zootechnical, or veterinary interest. The case report must contain the

following sections: Title (Portuguese and English); Abstract with Keywords in Portuguese; Abstract with Keywords in English; Introduction with a literature review; case report(s), including results, discussion, and conclusion; and bibliographic references.

### **Bibliographic review articles**

Review articles must involve relevant topics within the scope of the journal. The number of review articles per issue is limited, and authors can only write review articles of interest to the journal, following an invitation by the editorial board members of the journal. If a review article is submitted by an author, the inclusion of relevant results from the author or from the group involved in the study is required, along with bibliographic references demonstrating experience and knowledge about the topic.

A review article must contain the following sections: Title (Portuguese and English); Abstract with Keywords in Portuguese; Abstract with Keywords in English; Development of the proposed topic (the text may be divided into sections, but this is not required); Conclusions or Final Considerations; Acknowledgements (if applicable); and Bibliographic References.

### **Other important information**

1. The publication of articles depends on the favorable opinion of ad hoc advisors and the approval of the *Semina: Ciências Agrárias* UEL Editorial Board.
2. Reprints will not be given to the authors, since the issues will be available online at the journal's website (<http://www.uel.br/revistas/uel>).
3. Copyright transfer: The authors agree with the transfer of publication rights of the manuscript to the journal. Reproduction of the articles is only allowed when the source is cited. Commercial use of the information is forbidden.
4. Unforeseen questions about or problems in the present standards will be addressed by the Editorial Board of the subject area in which the article was submitted for publication.
5. *Number of authors*: There is no limit to the number of authors, but people included as co-authors should have effectively participated in the study. People with limited participation in the study or the article preparation should be cited in the Acknowledgements section, as should institutions that granted scholarships and other financial resources.

### **Submission conditions**

As part of our submission process, the authors should verify that the submission conforms to all of the items listed below. Submissions that are not in compliance with the standards will be rejected and the authors informed about the decision.

1. The authors should state that the contribution is original and new and that it is not being assessed for publication elsewhere; any exception(s) should be justified in the “Comments to the Editor.”
2. The authors should also state that the material is correctly formatted and that the Supplementary Documents are attached, BEING AWARE that the **incorrect format will result in the SUSPENSION of the evaluation process WITHOUT EVALUATION OF MERIT.**
3. **Authoring data for all of the authors should be entered in the Metadata field during the submission process.**

Use the button “**include author.**”

1. **In the following step, please fill in the metadata in English.**

In order to include the data, after saving the submission data in Portuguese, click on “**edit metadata**” at the top of the page. Change the language to English and insert the title in English, the abstract, and keywords. Save and continue to the next step.

1. The **authorship identification** of the work should be removed from the archive and from Word using the “Properties” option in order to ensure the anonymity criteria of the journal, in case the article is subjected to peer review, according to the directions available at [Ensuring a blind peer review](#).
2. The files for submission should be in Word, OpenOffice, or RTF format (as long as they do not exceed 2 MB).

The text should be typed on A4 paper, with numbered lines, 1.5 line spacing, and Times New Roman size 11 font.

1. Confirm that all ethical standards were followed if the research was performed with living beings. Include proof documents of approval by an institutional ethics committee involving humans and/or an ethics committee involving animals, if these documents are requested.
2. **Include the payment of the Submission Fee, and attach the proof of payment as a supplementary document in “Docs. Sup.”**

**Copyright Declaration**

The **Copyright Declaration** for articles published in this journal is the author's right. Since the articles published in this journal are open access, the articles may be used freely, with their own attributions, for educational and non-commercial purposes.

The journal has the right to make changes on a normative, orthographic, and grammatical level in the original articles, with the aim of maintaining proper standard use of the language and the credibility of the journal. Nevertheless, the writing style of the authors will be respected.

Alterations, corrections, or suggestions at a conceptual level, when necessary, will be directed to the authors.

The opinions expressed by the authors of the articles are their exclusive responsibility.

### **Privacy Policy**

The names and affiliations reported in this journal are used exclusively for the services provided and are not made available for any other purpose or to third parties.



COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

OF. CIRC. CEUA Nº 266/2015

Londrina, 16 de Dezembro de 2015.

Prezado Pesquisador,

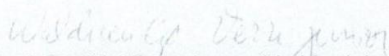
Certificamos que o projeto intitulado "**Desempenho e qualidade de carcaça e carne de frangos de corte alimentados com rações contendo fitoterápico em diferentes períodos de criação**", protocolo CEUA nº **21272.2015.76**, sob a responsabilidade de **Alexandre Oba**, que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica (ou ensino), encontra-se de acordo com os preceitos da Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008, do Decreto nº 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), foi **aprovado** pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Estadual de Londrina (CEUA/UEL), em reunião realizada em **17/11/2015**.

O projeto tem como objetivo avaliar as características produtivas de desempenho, rendimento de carcaça e a qualidade de carne de frangos alimentados com fitoterápico em diferentes fases de produção. Os animais serão submetidos a tratamentos experimentais com administração de produto fitoterápico a base de *Aconitum napelius*, *Arnica Montana*, *Hypericum perforatum*, *Matricaria chamomilla*, *Pneumus boldus* e *Pulmo histaminum*, administrados na dose de 0,05 g/animal/dia. Aos 21 dias de idade, será abatida uma ave por parcela experimental, para coleta do intestino, para a realização das análises de morfometria intestinal (altura de vilo, profundidade de cripta e relação vilo:cripta). Após o abate as aves serão evisceradas e determinados os rendimentos das partes e coletada amostra de carne do peito para a realização das análises de qualidade de carne.

Vigência do Projeto	01/03/2016 a 01/09/2017
Espécie/linhagem	Aves / Cobb
Nº de animais	972
Peso/Idade	1 dia / 42g
Sexo	Machos
Origem	Incubatório da Empresa Coroaves
Amostras a serem coletadas	Carne do peito e intestino delgado

Cumpra-se orientar que caso pretendam-se quaisquer alterações no protocolo experimental aprovado, deve-se submeter o novo protocolo à apreciação da CEUA/UEL anteriormente à execução das modificações.

Coloco-me à disposição para quaisquer esclarecimentos que se fizerem necessária. Sem mais para o momento, subscrevo, cordialmente,

  
Prof. Dr. Waldiceu Aparecido Verri Junior  
Coordenador da CEUA/UEL

Ilmo. Sr.

**Prof. Dr. Alexandre Oba**

Coordenador do Projeto

Departamento de Zootecnia / Centro de Ciências Agrárias

Com cópia para André Junior da Conceição (Chefe da DP-IC/PROPPG), Chefe do Departamento de Zootecnia e Diretor(a) do Centro de Ciências Agrárias.