

RESSALVA

Atendendo solicitação do autor, o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 28/02/2021.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

CÂMPUS DE ILHA SOLTEIRA

**AVALIAÇÃO DE FONTES PROTEÍCAS ASSOCIADAS À
ENZIMA PROTEASE PARA FRANGOS DE CORTE NA FASE
INICIAL**

Paulo Rogério Dobre

Médico Veterinário

Ilha Solteira

2019

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

CÂMPUS DE ILHA SOLTEIRA

**AVALIAÇÕES DE FONTES PROTEÍCAS ASSOCIADAS À
ENZIMA PROTEASE PARA FRANGOS DE CORTE NA FASE
INICIAL**

Paulo Rogério Dobre

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia – Unesp, Câmpus de Ilha Solteira, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia Animal.

Orientador: Prof. Dr. Antonio Carlos de Laurentiz

Coorientador: Prof. Dr. Alan Peres Ferraz de Melo

Ilha Solteira

2019

FICHA CATALOGRÁFICA

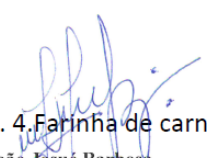
Desenvolvido pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

D634a Dobre, Paulo Rogério.
Avaliação de fontes proteicas associadas à enzima protease para frangos de corte na fase inicial / Paulo Rogério Dobre. -- Ilha Solteira: [s.n.], 2019
48 f. : il.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Área de conhecimento: Ciência e Tecnologia Animal, 2019

Orientador: Antonio Carlos de Laurentiz
Co-orientador: Alan Peres Ferraz de Melo
Inclui bibliografia

1. Desempenho. 2. Digestibilidade. 3. Energia estimada. 4. Farinha de carne e ossos. 5. Farelo de soja.


João Josué Barbosa
Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação
Diretor Técnico
CRB 8-5642



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Ilha Solteira

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: AVALIAÇÕES DE FONTES PROTEÍCAS ASSOCIADA COM ENZIMA
PROTEASE PARA FRANGOS DE CORTE NA FASE INICIAL.

AUTOR: PAULO ROGÉRIO DOBRE

ORIENTADOR: ANTONIO CARLOS DE LAURENTIZ

COORIENTADOR: ALAN PERES FERRAZ DE MELO

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em CIÊNCIA E
TECNOLOGIA ANIMAL, área: Produção Animal pela Comissão Examinadora:

Prof. Dr. ANTONIO CARLOS DE LAURENTIZ
Departamento de Biologia e Zootecnia / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira

Profa. Dra. ROSEMEIRE DA SILVA FILARDI
Departamento de Biologia e Zootecnia / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira

Prof. Dr. RICARDO DE ALBUQUERQUE
Departamento de Nutrição e Produção Animal / Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, USP,
Pirassununga, SP.

Ilha Solteira, 28 de fevereiro de 2019

CERTIFICADO

Certificamos que a proposta intitulada "Avaliações de fontes proteicas para frangos de corte na fase inicial" registrada com o CEUA- FEIS/UNESP 16/2018 sob a responsabilidade do Prof. Dr. Alan Ferraz de Melo, que envolve a utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto humanos), 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 de Experimentação Animal (CONCEA), e foi **aprovada** pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS- CEUA da Faculdade de Engenharia da UNESP, Câmpus de Ilha Solteira, em reunião de 29 de outubro de 2018.

Ilha Solteira, 29 de outubro de 2018



Profa. Dra. Crisiele da Silva Ribeiro

Presidente da Comissão de Ética em Uso de Animais

Dedicatória

Aos meus pais Rubens e Neide,

Com todo meu amor e gratidão, por sempre acreditarem em mim e por terem abdicado de seus sonhos para as realizações e felicidades de seus filhos, espero ter sido merecedor do esforço dedicado por vocês em todos os aspectos.

A minha amada esposa Cibebe,

Companheira desde o primeiro ano de universidade, completo em 2019 20 anos de formado e sempre me incentivando em novos desafios, obrigado por todo amor, incentivo, apoio e compreensão. Nada disso teria sentido se você não existisse na minha vida.

Aos meus filhos Matheus e Lucas,

A grandeza de um ser humano não está no quanto ele sabe, mas no quanto ele tem consciência que não sabe. O destino não é frequentemente inevitável, mas uma questão de escolha. Quem faz escolha, escreve sua própria história, constrói seus próprios caminhos, siga o exemplo de seus pais.

Com muito amor e gratidão,

Dedico

AGRADECIMENTOS

A Deus;

A toda minha família, irmãos, sobrinhos;

Ao professor Antônio Carlos de Laurentiz, pela confiança, ensinamentos, apoio e amizade;

À professora Rosemeire da Silva Filardi, pela amizade, confiança e imprescindível contribuição nos ensinamentos prestados;

Ao professor Alan Peres Ferraz de Melo, na confiança sempre demonstrada, ensinamentos, apoio e amizade;

Aos alunos da graduação Mateus e Mikael pela ajuda na condução dos experimentos;

À Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira (Unesp) pela oportunidade de aperfeiçoamento profissional;

Aos amigos de mestrado, Narah, Rodrigo, Maria José, Gilmar, Luis Graúdo, Luis Gustavo, Laícia, Luciane, Josie, Gabi e todo pessoal que passou pela turma do curso de Ciência e Tecnologia Animal;

Aos funcionários do Departamento de Biologia e Zootecnia de Ilha Solteira, em especial Sidival, pela ajuda nas análises laboratoriais;

A todos os funcionários e professores do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Animal (Unesp).

“Nas grandes batalhas da vida, o primeiro passo para a vitória é o desejo de vencer, se queremos progredir, não devemos repetir a história, mas fazer uma história nova”.

Mahatma Gandhi

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

Paulo Rogério Dobre - Nascido em 15 de setembro de 1976, na cidade de Ilha Solteira, Estado de São Paulo, filho de Rubens Dobre e Euneide Aparecida Dobre, casado com Cibele Viola Garcia Dobre, pai de dois filhos Matheus Garcia Dobre e Lucas Garcia Dobre, ingressou na Universidade de Marília em 1995, na IX turma de Medicina Veterinária. Em 2002 ingressou na Prefeitura Municipal de Ilha Solteira – SP, onde atua até os dias de hoje no Centro de Controle de Zoonoses. Em 2003 ingressou no Frigorífico Ilha Solteira LTDA, onde também atua até os dias de hoje na área de Inspeção de Produtos de Origem Animal, e em 2017 iniciou o curso no Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia Animal, na UNESP – Campus de Ilha Solteira - SP sob orientação do Prof. Dr. Antonio Carlos de Laurentiz.

AVALIAÇÃO DE FONTES PROTEÍCAS ASSOCIADAS À ENZIMA PROTEASE PARA FRANGOS DE CORTE NA FASE INICIAL

RESUMO

Dois experimentos foram conduzidos no Setor de Avicultura da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Unesp), Faculdade de Engenharia do Campus de Ilha Solteira, sendo um de desempenho zootécnico na fase de na fase inicial (1 a 14 dias de idade) e um de digestibilidade na fase de 15 a 21 dias. Os experimentos foram conduzidos com o objetivo de avaliar o uso de fontes proteicas nas rações para frangos de corte na fase inicial, avaliando características de desempenho e de digestibilidade das fontes proteicas. No experimento I 390 pintos de corte machos, com um dia de idade da linhagem Cobb[®], foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial (3x2), com seis tratamentos e cinco repetições de 13 aves por parcela experimental. No experimento I avaliou-se a inclusão de três fontes proteicas (farelo de soja e duas farinhas de carnes e ossos bovina – FCOB - de diferentes fornecedores) em dietas com e sem inclusão de enzima protease. Para o experimento de digestibilidade, ensaio II, foi utilizado o mesmo delineamento do experimento de desempenho, alterando somente a inclusão de mais um tratamento, dieta referência, para determinar a digestibilidade dos alimentos testes (3x2)+1, totalizando sete tratamentos e quatro repetições de 5 aves cada, totalizando 140 aves. Para os parâmetros de desempenho foram observadas diferença significativa ($p < 0,05$), onde a FCOB-2 proporcionou queda no ganho de peso e consequentemente piorou a conversão alimentar. Para os tratamentos com e sem inclusão da enzima protease, não foram observadas diferenças significativas ($p > 0,05$). No ensaio de digestibilidade das fontes proteicas, a FCOB-2, proporcionou redução dos coeficientes de digestibilidade da MS e PB e valor de EM (kcal/kg) estimada, comparada, a outra fonte de proteína de origem animal (FCOB1). A farinha de carne e ossos bovina, desde que processada corretamente é uma fonte proteica viável para ser utilizada na formulação de dietas para frangos de corte na fase inicial, e a inclusão de enzima protease não afetou os parâmetros de desempenho, entretanto, proporcionou melhor coeficiente de digestibilidade da proteína bruta das fontes proteicas.

Palavras-chave: Desempenho. Digestibilidade. Energia estimada. Farinha de carne e ossos. Farelo de soja.

EVALUATION OF PROTEIN SOURCES TO ENZYME PROTEASE IN BROILERS IN THE INITIAL FASE.

ABSTRACT

Two experiments were carried out in the poultry sector at the “Universidade Estadual Paulista de Ilha Solteira”, being the zootechnical development in the initial fase (from 01 to 14 days of birth) and digestibility in the phase of 15 to 21 days at the phase with the purpose to evaluate the use of protein sources at the feed of poultry, broilers at the begining, to evaluate aspect of performance and digestibility from protein sources. At the experimete of 1390 male chicks, into a day born from Cobb lineage, were distributed in na entirely designeranized (2 x3), six treatments and 5 repetitions to 13 chicks per experimental plat. At the experimete it was evaluated the inclusion of three proteic (source of soybean meal and two kinds of meal: meat and bovine bone – FCOB – from different providers), on diet and six inclusion of protease enzyme. At the digestibility, essay II, it was used the same lineage from the experiment of performance replacing only the inclusion from more than one treatment, diet driven, to determine the feed digestibility (2x3) +1, add up to seven treatments and four repettion to 5 chicks each, total of 140 chicks. For the performance parameter it was noticed significant diferences ($p>0,05$), which the FCOB – 2 provided weight loss and then got worse food conversion, to the treatments with and without protease enzyme, there weren't any significant diferences. In the protein sources digestibility essay, the FCOB – 2 provided reduction of digiestibility cofficients to (%) PB, (%) MS e EM (kcal/kg) estimated by comparing the two sources of animal protein. The meat meal and the bovine meal provided that it is processed correctly, it become a source of protein really viable to be used for creating a diet for broilers at the initial fase, the inclusion of Enzyme Protease didn't affect the performance parameters, however it, offered a better digestibility coeficiente of rew protein in the protein sources.

Keywords: Performance. Digestibility. Estimated energy. Meat meal and bones. Soybean meal.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.2	Objetivo geral.....	15
1.3	Objetivos específicos.....	15
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	16
2.1	Enzimas	16
2.2	Enzima Protease	17
2.3	Fatores que podem afetar o uso de enzimas na avicultura	19
3	FARINHAS DE ORIGEM ANIMAL.....	20
3.1	Farinha de carne e ossos de bovino	20
3.2	Fatores que afetam a qualidade da farinha de carne e ossos de bovino	24
3.2.1	<i>Umidade</i>	24
3.2.2	<i>Contaminação por Salmonella</i>	24
3.2.3	<i>Peroxidação de gorduras.....</i>	24
3.2.4	<i>Encefalopatia Espongiforme Bovina</i>	25
3.2.5	<i>Digestibilidade de aminoácidos e de energia</i>	25
3.2.6	<i>Poliaminas.....</i>	26
3.2.7	<i>Granulometria</i>	27
3.2.8	<i>Contaminação</i>	27
3.2.9	<i>Acidez</i>	27
3.2.10	<i>Temperatura</i>	28
4	DESEMPENHO E DIGESTIBILIDADE DE NUTRIENTES DE FRANGOS DE CORTE NA FASE INICIAL ALIMENTADOS COM DIETAS SUPLEMENTADAS COM ENZIMA PROTEASE, CONTENDO FARINHA DE CARNE E OSSOS DE BOVINO.....	29
4.1	Introdução	29
4.2	Material e Métodos	30
4.2.1	<i>Experimento I - Desempenho</i>	30
4.2.2	<i>Experimento II - Digestibilidade</i>	32
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	35

6	CONCLUSÕES	42
	REFERÊNCIAS	43

1 INTRODUÇÃO

Nas ultimas décadas a produção de frangos de corte passou por diversas transformações que propiciaram grandes avanços na produção, destacando-se o aperfeiçoamento da nutrição. O Brasil é o maior exportador e segundo maior produtor mundial de carne de frango, atingindo no ano de 2017 uma produção de 13 milhões de toneladas no ano de 2018 (Associação Brasileira de Proteína Animal - ABPA, 2018).

Na medida em que os custos de produção aumentam, os nutricionistas têm a necessidade de buscar novas alternativas que atendam as exigências dos animais nas suas diferentes fases de produção, e a utilização de alimentos alternativos e subprodutos da indústria são interessantes sob o ponto de vista econômico na produção animal, porém, para a formulação de rações nutricionalmente viáveis é de fundamental importância conhecer o valor nutritivo dos alimentos. Para isto deve-se determinar a composição química e a disponibilidade dos nutrientes.

Visando a redução de custo de produção das rações, as indústrias de alimentação animal foram em busca de matérias primas alternativas, e a utilização de subprodutos de abatedouros foi uma alternativa encontrada. Dentre estes subprodutos estão as farinhas de origem animal (FOA), importantes fontes de cálcio, fósforo, aminoácidos e energia.

O aproveitamento de subprodutos de origem animal na dieta de monogástricos visa não somente reduzir os custos da ração, como também ser uma fonte alternativa de proteína (CARVALHO *et al.*, 2012). As FOAs são alternativas frequentemente usadas pois asseguram vantagens nutricionais e econômicas na formulação, com tanto que se tenha assegurada a qualidade destas (BELLAYER, 2005).

As FOAs merecem avaliação detalhada de sua composição química e microbiológica para que sejam utilizadas com sucesso. Durante o processamento características nutricionais das FOAs também são alteradas, alterando assim a digestibilidade dos nutrientes, com melhora ou não da digestibilidade, dependendo do processamento utilizado.

A composição dos resíduos do abate de animais tem efeito significativo na qualidade do produto final, e um dos grandes problemas relacionados a produtos de origem animal é a variação na composição bromatológica. Esta possível variação

requer que os nutricionistas não as incluam as FOAs nas formulações das dietas sem uma prévia análise dos seus valores nutricionais (SATORRELI, 1998).

As variações na composição das FOAs podem ser decorrentes de vários aspectos, dentre eles a proporção de ossos e de tecidos utilizados nas graxarias e o tempo de cozimento do subproduto, o quais influenciam nos conteúdos de cinzas (cálcio e fósforo) e proteína, e consequentemente, de aminoácidos, além de afetar a digestibilidade dos nutrientes e a energia metabolizável, comprometendo o desempenho dos animais. Portanto esses aspectos devem ser monitorados, e a aplicação de alternativas para melhorar a digestibilidade destes ingredientes requer a aplicação de algumas tecnologias.

Dentre as tecnologias desenvolvidas para garantir a eficiência de dietas contendo FOAs, com melhoria no aproveitamento dos nutrientes, temos a adição de enzimas exógenas às dietas (TAVERNANI *et al.*, 2014).

As enzimas exógenas não possuem função nutricional direta, estas catalisam reações bioquímicas específicas, melhoram o valor nutritivo dos alimentos, equilibram as deficiências do sistema enzimático endógeno, reduz os fatores antinutricionais e aumentam a digestibilidade dos nutrientes (SEBASTIER; FISH, 1996; BEDFORD; PARTRIDGE, 2001).

A utilização de enzimas exógenas na alimentação dos frangos pode resultar em maior aproveitamento dos ingredientes usados na dieta, isso por potencializar a ação enzimática das enzimas endógenas e por melhorar a digestibilidade e disponibilidade de nutrientes para as aves, resultando em melhor desempenho (RAMOS *et al.*, 2007).

A partir das variações na composição e digestibilidade das farinhas de origem animal decorrentes do processamento, o presente projeto visa avaliar a composição bromatológica e os valores energéticos de duas amostras de farinha de carne e ossos de bovinos de diferentes fornecedores associando a enzima protease nas dietas para observar a interferência sobre as características de desempenho e de digestibilidade para frangos de corte na fase inicial.

6 CONCLUSÕES

A farinha de carne e ossos bovina, desde que processada corretamente é uma fonte proteica viável para ser utilizada na formulação de dietas para frangos de corte na fase inicial, e a inclusão de enzima protease não afeta os parâmetros de desempenho, entretanto, proporcionou melhor coeficiente de digestibilidade da proteína bruta das fontes proteicas.

REFERÊNCIAS

- ABPA-ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. **Relatório anual 2018**. Disponível em: <http://abpa-br.com.br/storage/files/relatorio-anual-2018.pdf>. Acesso em: 05 dez. 2018.
- ALVES-CAMPOS, C. F.; RODRIGUES, K. F.; VAZ, R. G. M. V. *et al.* Enzimas fúngicas em dietas com alimentos alternativos para frangos de crescimento lento. **Revista Desafios**, Palmas, v. 4, p. 35-53, 2017.
- ANDRIGUETTO, J. M.; PERLY, L.; MINARDI, I. *et al.* **Nutrição animal**: as bases e os fundamentos da nutrição animal - os alimentos. São Paulo: Nobel, v. 1. 395 p. 1986.
- ASPEVIK, T.; OTERHALS, A.; RONNING, S. B. *et al.* Valorização de proteínas de Co-e subprodutos da indústria de peixe e carne. **Tópicos em Química Atual**, [s.l.], v. 375, p. 53, 2017.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RECICLAGEM ANIMAL. **II Diagnóstico da indústria brasileira de reciclagem animal**. 2015. Disponível em: http://abra.ind.br/wp-content/uploads/2017/10/II_diagnostico2.pdf. Acesso em: 29 out. 2018.
- BARLETTA, A. Introduction: current market and expected developments. In: BEDFORD, M. R.; PARTRIDGE, G. G. **Enzymes in farm animal nutrition**. 2. ed. London: Cab International, 2010. Cap. 1, p. 1-11.
- BEDFORD, M. R.; PARTRIDGE, G. G. **Enzymes in farm animal nutrition**. Wiltshire: CABI Publishing; Ed. Finnfeds International, Marlborough, 2001. 432 p.
- BELLAVER C. Processamento de farinhas de origem animal e sua relação com digestibilidade e palatabilidade do produto final. In: CONGRESSO INTERNACIONAL SOBRE NUTRIÇÃO DE ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO, 2, SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO, 9, 2010, Campinas. **Anais [...]**. Campinas: CBNA – Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 2010.
- BELLAVER, C. Ingredientes de origem animal destinados à fabricação de rações. In: SIMPÓSIO SOBRE INGREDIENTES NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL, 2001, Campinas. **Anais [...]**. Campinas: CBNA – Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 2001. p. 167-190.
- BELLAVER, C. Limitações e vantagens do uso de farinhas de origem animal na alimentação de suínos e de aves. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DA INDÚSTRIA DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL, 2005, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: [s.n.], 2005. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/limitacoes_vantagens_uso_farinhas_origem_animal_alimentacao_suinos_e_aves_000fyrez6ev02wx5ok0pvo4k341ah68r.pdf. Acesso em: 09 abr. 2019.
- BELLAVER, C.; BRUM, P. A. R.; LIMA, G. M. M.; BOFF, J.; KERBER, J. Utilização de dietas com base na proteína ideal para frangos de corte de 1 a 42 dias utilizando

farinha de vísceras de aves. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, v. 3, p. 44-45, 2001.

BELLAVER, C.; ZANOTTO, D. L. **Parâmetros de qualidade em gorduras e subprodutos protéicos de origem animal**. 2004. Conferência APINCO. Santos, SP, 2004. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/parametros_qualidade_gorduras_e_subprodutos_proteicos_de_origem_animal_000fyrf0t6n02wx5ok0pvo4k33hlhtkv.pdf. Acesso em: 10 abr. 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2003. **Instrução Normativa nº 15 de 2 de outubro de 2003**. Regulamento técnico sobre as condições Higiênico Sanitárias e Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos que processam resíduos de animais destinados a alimentação animal. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (Dipoa), Secretaria de Defesa Agropecuária (DAS).

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Decreto nº 1.255 de 25 de junho de 1962. Altera o Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952, que aprovou o regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal**. Brasília, DF, 1962.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Encefalopatia espongiforme bovina – EEB : doença da vaca louca**. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária, 2008. 24 p

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 34, de 28 de maio de 2008**. Regulamento técnico da inspeção higiênico sanitária e tecnológica do processamento de resíduos de animais e o modelo de documento de transporte de resíduos animais. Brasília, DF, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 34, de 28/5/2008**. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizaAtoPortalMapa&chave=284275208>. Acesso em: 24 out. 2018.

BUTOLO, J. E. **Qualidade de ingredientes na alimentação animal**. Campinas: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 2002. 430 p.

BUTOLO, J. E. **Qualidade de ingredientes na alimentação animal**. Campinas: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 2002.

CAMPESTRINI, E. Farinha de carne e ossos. Artigo número 24. **Revista Eletrônica Nutritime**, Viçosa, v. 2, n. 4, p. 221-234, 2005.

CARVALHO, C. M. C.; FERNANDES, E. A.; CARVALHO, A. P.; CAIRES, R. M.; FAGUNDES, N. S. Uso de farinhas de origem animal na alimentação de frangos de corte. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, Lisboa, v. 107, n. 581/582, p. 69-73, 2012. Disponível em: http://www.fmv.ulisboa.pt/spcv/PDF/pdf6_2012/69-73.pdf. Acesso em: 098 abr. 2019.

CARVALHO, D. P.; STRINGHINI, J. H.; PIRES, M. F.; RAIANA NOLETO, A. S. P.; TEIXEIRA, K. A. Desempenho de frangos de 1 a 7 dias de idade alimentados com dietas pré-iniciais contendo protease e farinhas de origem animal. 2018. Disponível em: <https://pt.engormix.com/avicultura/artigos/desempenho-frangos-dias-idade-t40334.htm>. Acesso em: 10 abr. 2019.

CARVALHO, J. C. C.; BERTECHINI, A. G.; FASSANI, E. J.; RODRIGUES, P. B.; PEREIRA, A. N. P. Desempenho e características de carcaça de frangos de corte alimentados com dietas à base de milho e farelo de soja suplementadas com complexos enzimáticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 2, p. 292-298, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v38n2/a11v38n2.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2019.

DALE, N. Avanços na quantificação do valor nutritivo da farinha de carne . In: III SIMPÓSIO GOIANO DE AVICULTURA, 1998, Goiânia. **Anais [...]** Goiânia: AGA, p. 79-81, 1998.

DESSIMONI, G. V. **Planos nutricionais com suplementação de protease em dietas de frangos de corte**. 2011. 48 f. Dissertação (Dissertação) - Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2011.

DOURADO, L. R. B.; BARBOSA, N. A. R.; SAKOMURA, N. K. Enzimas na nutrição de monogástricos. In: SAKOMURA, N. K.; SILVA, J. H. V.; COSTA, F. G. P.; FERNANDES, J. B. K.; HAUSCHILD, L. **Nutrição de não ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2014. p. 466-484.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Estatística Suínos e Aves. Disponível em: <https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/cias/estatisticas>. Acesso em: 25 out. 2018.

EYING, C. *et al.* Composição química, valores energéticos e digestibilidade verdadeira dos aminoácidos de farinhas de carne e ossos e de peixe para aves. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 40, n. 3, p. 575-580, 2011.

FARIA FILHO, D. E. ; FARIA, D. E.; JUNQUEIRA, O. M. *et al.* Avaliação da farinha de carne e ossos na alimentação de frangos de corte. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, v. 4, n.1/001. 9 p., 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbca/v4n1/11425.pdf>. Acesso em: 09 abr. 2019.

FERNANDES, E. S. **Avaliação de fatores que afetam a qualidade de farinha de vísceras na indústria de subprodutos avícolas**. 2016. 30 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/6226/5/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20Eder%20de%20Sousa%20Fernandes%20-%202016.pdf>. Acesso em: 09 abr. 2019.

FORTES, B. D. A. **Adição de enzimas em dietas com diferentes fontes de proteína para frangos**. 2014. 102 f. Tese (Doutorado) - Escola de Veterinária e

Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014. Disponível em: <http://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/4773>. Acesso em: 25 out. 2018.

FREITAS, D. M.; VIEIRA, S. L.; ANGEL, C. R.; FAVERO, A.; MAIORCA, A. Performance and nutrient utilization of broilers fed diets supplemented with a novel monocomponent protease. **Journal of Applied Poultry Research**, Cary, v. 20, p. 322–334, 2011.

JUNQUEIRA O. M.; KNOOP, R.; SAKAMURA, N. K.; FARIA, D. E. Farinha de carne e ossos e fosfato bicalcico como fonte de fósforo para frangos de corte. **Ciência Zootécnica**, Jaboticabal, v. 7, p. 12-14, 1992.

KHAJAREM, J.; KHAJAREM, S. 1998. Quick quality tests for protein meals. DALE, N. Formulacion de dietas sobre la base de disponibilidad de aminoácidos. **Avicultura Profissional**, [s.n.], v. 9, n. 3, p. 120-122, 1992.

LEHNINGER, A. L.; NESSON, D. L.; COX, M. M. **Princípios de bioquímica**. São Paulo: Sarvier, 2002. 975 p

LEMUCHI, M. O.; VIEIRA, M. S.; GRANJEIRO, P. A.; SILVA, J. A.; LIMA, W. J. N.; GONÇALVES, D. B.; TARANTO, A. G. Uso de modelagem comparativa na determinação estrutural de fitase de Yersinia. **Biochemistry and Biotechnology Reports**, Londrina, v. 2, p. 25-30, 2013. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/bbr/article/view/14627/13026>. Acesso em: 09 abr. 2019.

LIMA, M. R.; SILVA, J. H. V.; ARAUJO, J. A.; LIMA, C. B.; OLIVEIRA, R. A. O. Enzimas exógenas na alimentação de aves. **Acta Veterinaria Brasilica**, Mossoró, v. 1, n. 4, p. 99-110, 2007.

MATIAS, C. F. D. Q. Protease na alimentação de frangos de corte. 2012. 61 f. Dissertação (Mestrado) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/handle/1843/BUOS-9MYKQA>. Acesso em: 22 dez. 2015.

MATIAS, C. F. Q. Utilização de farinhas de origem animal na avicultura. **Revista Eletrônica Nutritime**, Viçosa, v. 9, n. 5, p. 1944 – 1964, 2012.

MATIAS, C. F. Q.; ROCHA, J. S. R.; POMPEU, M. A.; BAIÃO, R. C.; LARA, L. J. C.; CLIMACO, W. L. S.; CARDEAL, P. C. Efeito da protease sobre o coeficiente de metabolizabilidade dos nutrientes em frangos de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 67, p. 492-498, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/abmvz/v67n2/0102-0935-abmvz-67-02-00492.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2019.

MAVROMICHALIS, I. 2012. **Mixed or single enzymes for non-starch carbohydrates**. All About Feed, 25 -26. Disponível em: <https://www.allaboutfeed.net/Feed-Additives/Articles/2012/11/Mixed-or-single-enzymes-for-non-starch-carbohydrates-1494289W/?dossier=21603&widgetid=1>. Acesso em: 09 abr. 2018.

NELSON, T. S.; KIRB, L. K.; HALLEY, J. T. Chemical composition and nutritive value of by-product feed ingredients. **Nutrition Reports International**, New York, v. 40, p. 377-382, 1989.

NUNES, R. V. *et al.* Valores energéticos de subprodutos de origem animal para aves. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 4, p. 1217-1224, 2005.

OLUKOSI, O. A.; BEESON, L. A.; ENGLYST, K. *et al.* Efeitos de proteases exógenas sem ou com carboidrases sobre a digestibilidade de nutrientes e o desaparecimento de polissacarídeos não amiláceos em frangos de corte. **Poultry Science**, Cary, v. 94, p. 2662-2669, 2015.

OPOKU, E. Y.; CLASSEN, H. L. ; SCOTT, T. A. Efeitos de destiladores de trigo grãos secos com solúveis com ou sem protease e β mananase no desempenho de aves de galinha de peru. **Poultry Science**, Cary, v. 94, p. 207-221, 2015.

PARSONS, C. M.; CASTANON, F.; HAN, Y. Protein and amino acid quality of meat and bone meal. **Poultry Science**, Cary, v. 76, p. 361-368, 1997.

PENZ JUNIOR, A. M. **Justificativas para o uso de proteínas e gorduras de ruminantes para a alimentação de aves e suínos**. Documento pessoal enviado ao Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal. Sindirações, 2004.

PERAI, A. H. *et al.* A comparison of artificial neural networks with other statistical approaches for the prediction of true metabolizable energy of meat and bone meal. **Poultry Science**, Cary, v. 89, n. 7, p. 1562-1568, 2010.

PEREIRA, D. C. **Protease em dietas contendo farinhas de origem animal para frangos de corte**. 2016. 69 f. Dissertação. (Mestrado) – Escola de Vetrinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016.

POLGAR, L. **Mechanism of protease action**. FLORIDA: CRC. Press, 1989. p. 68-70.

RAMOS, L. D. S. N.; LOPES, J. B.; FIGUEIREDO, A. V.; ALVES, A. A. Utilização de enzimas exógenas em dietas de frango de corte. **Revista Científica Animal**, Fortaleza, v. 9, n. 1, p. 84-94, 2007.

ROMERO, L. F.; PARSONS, C. M.; UTTERBACK, P. L.; PLUMSTEAD, P. W. ; RAVINDRAN, V. Comparative effects of dietary carbohydrases without or with protease on the ileal digestibility of energy and amino acids and AMEn in young broilers. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 181, p. 35–44, 2013.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L. *et al.* **Tabelas brasileiras para aves e suínos**: composição de alimentos e exigências nutricionais. 3. Ed. Viçosa: Ed. da UFV, 2011, 252 p.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L.; GOMES, P. C.; OLIVEIRA, R. F.; LOPES, D. C.; FERREIRA, A. S.; BARRETO, S. L. T.; EUCLIDES, R. F. **Tabelas brasileiras para aves e suínos**: composição de alimentos e exigências nutricionais. Viçosa: Ed. da UFV, 2011. 252 p.

SABATIER, A. M.; FISH, N. M. Method of analysis for feed enzymes: methodological problems? **Journal of Applied Poultry Research**, Cary, v. 5, n. 4, p. 408-413, 1996.

SAKOMURA, N. K.; DOURADO, L. R. B.; BARBOSA, N. A. R. Enzimas na nutrição de monogástricos. In: SAKOMURA, N. K.; SILVA, J. H. V.; COSTA, F. G. P.; FERNANDES, J. B. K.; HAUSCHILD, L. **Nutrição de não ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2014. p. 466-484.

SAKOMURA, N. K.; ROSTAGNO, H. S. **Métodos de pesquisa em nutrição de monogástricos**. 2. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2016. 262 p.

SARTORELLI, S. A. A. **Uso de farinha de carne e ossos em rações de frangos de corte**. Lavras: UFLA, 1998. 54 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1998.

SARTORELLI, S. A. A. **Uso de farinha de carne e ossos em rações para frangos de corte**. 1998. 54 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1998.

SCHONE, R. A.; NUNES, R. V.; FRANK, R.; EYNG, C.; CASTILHA, L. D. Distiller's dried grains with solubles (DDGS) in feed for broilers (22- 42 days). **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 48, p. 548-557, 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rca/v48n3/1806-6690-rca-48-03-0548.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2019.

SCOTTÁ, B. A.; ALBINO, L. F. T.; BRUSTOLINI, P. C. *et al.* Determinação da composição química e dos valores de energia metabolizável de alguns alimentos proteicos para frangos de corte. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 17, p. 501-508, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cab/v17n4/1809-6891-cab-17-04-0501.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2019.

SOUZA, P. M. D.; BITTENCOURT, M. L. D. A.; CAPRARA, C. C.; FREITAS, M. D.; ALMEIDA, R. P. C. D.; SILVEIRA, D.; MAGALHÃES, P. O. Uma perspectiva de biotecnologia das proteases fúngicas. **Brazilian Journal of Microbiology**, São Paulo, v. 46, p. 337-346, 2015.

SSOTTÁ, B. A.; ALBINO, L. F. T.; BRUSTOLINI, P. C.; GOMIDE, A. P. C.; CAMPOS, P. F.; RODRIGUES, V. V. Determinação da composição química e dos valores de energia metabolizável de alguns alimentos proteicos para frangos de corte. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 17, p. 501-508, 2016.

TAVERNARI, F. D. C.; BERNAL, L. E. P.; ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; VIEIRA, R. A. Nutritional requirements of digestible methionine+ cystine for cobb broilers. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 61, n. 2, 193-201, 2014.

VIEITES, F. M. **Valores energéticos e de aminoácidos digestíveis de farinhas de carne e ossos para aves**. Viçosa: UFV. 1999. 75 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1999.

ZANOTTO, D. L.; BELLAVER, C. **Método de determinação da granulometria de ingredientes para uso em rações de suínos e aves**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 1996.

ZANOTTO, D. L.; BELLAVER, C. **Método de determinação da granulometria de ingredientes para uso em rações de suínos e aves**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 1996. p. 1-5.

ZHANG, L.; XU, J.; LEI, L.; JIANG, Y.; GAO, F. ; ZHOU, G. H. Effects of xylanase supplementation on growth performance, nutrient digestibility and non-starch polysaccharide degradation in different sections of the gastrointestinal tract of broilers fed heat based diets. **Asian Australasian Journal of Animal Sciences**, Seoul, v. 27, p. 855–861, 2014.