

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a)
autor(a), o texto completo desta tese
será disponibilizado somente a partir
de 26/02/2017.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CAMPUS DE JABOTICABAL**

**FONTES PROTEICAS NÃO CONVENCIONAIS EM
ALIMENTOS PARA CÃES E GATOS**

Katiani Silva Venturini
Zootecnista

2016

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CAMPUS DE JABOTICABAL**

**FONTES PROTEICAS NÃO CONVENCIONAIS EM
ALIMENTOS PARA CÃES E GATOS**

Katiani Silva Venturini

Orientador: Prof. Dr. Euclides Braga Malheiros

Co-Orientador: Prof. Dr. Aulus Cavalieri Carciofi

Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Campus de Jaboticabal, como parte das exigências para obtenção do título de Doutor em Zootecnia.

Venturini, Katiani Silva
V469f Fontes proteicas não convencionais em alimentos para cães e gatos /
Katiani Silva Venturini. – – Jaboticabal, 2016
ix, 102 p. : il. ; 28 cm

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências
Agrárias e Veterinárias, 2016

Orientador: Euclides Braga Malheiros

Co-orientador: Aulus Cavalieri Carciofi

Banca examinadora: Ricardo Souza Vasconcellos, Márcia de Oliveira
Sampaio Gomes, Jane Maria Bertocco Ezequiel, Thaila Cristina Putarov

Bibliografia

1. Animais de companhia. 2. Concentrado proteico de soja. 3. Levedura
hidrolisada. I. Título. II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e
Veterinárias.

CDU 636.084.5:636.7



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Jaboticabal



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: FONTES PROTEICAS NÃO CONVENCIONAIS EM ALIMENTOS PARA CÃES
E GATOS

AUTORA: KATIANI SILVA VENTURINI

ORIENTADOR: EUCLIDES BRAGA MALHEIROS

COORIENTADOR: AULUS CAVALIERI CARCIOFI

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Doutora em ZOOTECNIA,
pela Comissão Examinadora:

Prof. Dr. EUCLIDES BRAGA MALHEIROS
Departamento de Ciências Exatas / FCAV / UNESP - Jaboticabal

Prof. Dr. RICARDO SOUZA VASCONCELLOS
Universidade Estadual de Maringá / UEM - Maringá/PR
Participação por Videoconferência

Profa. Dra. MÁRCIA DE OLIVEIRA SAMPAIO GOMES
Departamento de Clínica Médica / FMVZ - USP - São Paulo/SP

Profa. Dra. JANE MARIA BERTOCCO ÉZEQUIEL
Departamento de Zootecnia / FCAV / UNESP - Jaboticabal

Profa. Dra. THAILA CRISTINA PUTAROV
Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária / Pós Doutoranda - FCAV/UNESP - Jaboticabal

Jaboticabal, 26 de fevereiro de 2016.

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

KATIANI SILVA VENTURINI – Filha de Adelson Romeu Venturini e Selma Lins da Silva, nasceu em Vitória – ES, no dia 05 de junho de 1984. Em agosto de 2008, concluiu o curso de Zootecnia pela Universidade Federal do Espírito Santo – ES. Em março de 2010 ingressou no curso de mestrado em Zootecnia pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, *Campus* de Jaboticabal na área de nutrição animal com ênfase em nutrição de aves com a dissertação intitulada por “Modelos para estimar as exigências de lisina digestível para poedeiras comerciais” sob orientação dos professores Euclides Braga Malheiros e Nilva Kazue Sakomura. Em março de 2012 ingressou no curso de doutorado pela mesma instituição na área de nutrição animal com ênfase em nutrição de cães e gatos com a tese intitulada por “Fontes proteicas alternativas na nutrição de cães e gatos” sob orientação dos professores Euclides Braga Malheiros e Aulus Cavalieri Carciofi.

À minha mãezinha, Selma Lins da Silva, por todo amor, compreensão e joelhos dobrados para que eu conseguisse enfrentar todos os obstáculos. Ao meu pai, Adelson Romeo Venturini, por todo amor e apoio e orações.
À minha amiga-irmã, Miryelle Freire Sarcinelli, pela amizade, apoio e colo quando sempre precisei.

Dedico

À minha mãe-vó Ana Lins Souza da Silva (*in memoriam*) por todo amor, carinho, colo e mesmo sem saber ler e muito menos o que era um doutorado nunca desistiu de mim e sempre me incentivou. Sem a senhora eu não teria conseguido chegar até aqui. Saudade eterna...

Ofereço

“Aqueles que passam por nós, não vão sós, não nos deixam sós. Deixam um pouco de si, levam um pouco de nós.”

(Antoine de Saint-Exupéry)

AGRADECIMENTOS

Obrigada Papai do Céu por tudo o que me deu, por tudo que me ajudou a conquistar, por me carregar no colo sempre que precisei e me encorajar quando achava que não tinha mais solução.

À minha família que amo tanto, minha mãe Selma, meu pai Adelson, minhas irmãs Thayna e Jéssica, minha tia-mãe Fátima, meus primos Igor, Iago e Juliana, meus tios Cláudio e Néia, meu pai drasto Everaldo, meus avós Edite e Moacir e minha eterna “mãe Ana” (*in memorian*). Obrigada pelo amor, pelo orgulho que vocês tem por mim, pela compreensão da minha ausência, por cada oração, por cada palavra de incentivo, enfim obrigada por fazerem parte da minha vida, amo vocês demais!!!

À minha amiga-irmã Miryelle por segurar a minha mão quando tudo parece desabar, por rir com minhas alegrias e chorar comigo nos momentos obscuros, por me ajudar nos momentos de surtos (e não foram poucos ao longo deste doutorado), enfim obrigada por ser essa amiga de ouro!

À minha família de coração Léia, Eugênio, Renata, Victor, Vanusa, João Victor e Jônatas por todo carinho, apoio e por me adotarem na família Freire-Sarcinelli.

Ao meu orientador Prof. Dr. Euclides Braga Malheiros. Obrigada por aceitar me orientar, por todos os conselhos, orientações e por toda ajuda.

Ao meu co-orientador Prof. Dr. Aulus Cavalieri Carciofi por toda amizade e oportunidade ao longo do doutorado. Obrigada por cada aprendizado e confiança e pelo exemplo de simplicidade e humildade.

Aos professores Dr. Dalton José Carneiro, Dra Jane Maria Bertocco Ezequiel e aos pós-doutorandos Dra. Thaila Cristina Putarov e Dr. Marcos José Batista dos Santos por participarem da minha banca de qualificação e pela contribuição a este trabalho.

Aos professores Dra Jane Maria Bertocco Ezequiel, Dra. Márcia de Oliveira Sampaio Gomes, Dr. Ricardo Souza Vasconcellos e a pós-doutoranda Thaila Cristina Putarov pela participação da banca de defesa desta tese, por poder contar com sua compreensão e por todas as sugestões e contribuições.

À minha amiga, co-orientadora e conselheira Thaila, por toda amizade, conselhos, risadas, apoio nos momentos difíceis, obrigada por tudo!

À minha amiga e companheira de plantão Mayara Aline Baller pela amizade, ajuda na fabricação das minhas rações, pelas risadas,

Aos meus amigos e companheiros da família Labnutri: Fernanda Kroll, Márcia de Oliveira Sampaio Gomes, Bruna Ponciano, Ana Paula Judice Maria, Claudia Nogueira, Diego Nogueira, Elaine Vitta, Fabiano César Sá, Bruna Agy, Flávio Lopes, Chayanne Ferreira, Mariana Monti, Mayara Peixoto, Raquel Silveira Pedreira e Michele Oliveira, Ludmilla Di Santo, Peterson Pacheco, Fernanda Mendonça, Érico Ribeiro e Francine Mendes. Obrigada a todos pela ajuda direta e indireta neste trabalho, pela amizade, momentos de descontração e agradável convivência.

Às minhas estagiárias pela ajuda na condução do experimento: Amanda Vitta, Janine Alves, Gabrielle Estatuti, Tayana Richter, Aline Rocha, Adriane Lie e Mariana Pescuma.

Aos meus amigos e companheiros da família Aviário: Letícia Soares, Nayara Tavares, Camila Gonçalves, Juliano Dorigan, Bruno Balbino, Michele Bernardino, Larissa Vargas, Gabriel Dessimoni, Hilda Palma, Rafael Suzuki, Paulo Matsumura, Mirella Melaré, Natália Bassi, Henrique Nogueira, Guilherme Henrique, Marcos Santos, Allan Reis, Raian Malta, Fabrizia Melo e Israel Pires pela amizade, momentos de descontração e agradável convivência.

À minha amiga Camila Gonçalves pela amizade, por toda ajuda com análises e risadas descontroladas, obrigada por tudo!

Às minhas grandes amigas Miryelle, Ana Carolina, Daniella Zanardo, Thaila, Joyce, Letícia, Camila, Marcela, Paula por tornarem os dias em Jaboticabal muito mais agradável, ajudando a superar a ausência da minha família, por todo consolo, risada e zoações, enfim amo vocês!!!

Aos meus amigos Giuliana, Matheus, Bruna (Pik), Thais, Deise, Anitta, Amanda, Danilo dos Santos, Gabriel (Covi-flor), Thalís (Riniti), Fernando (Gracinha), Rodolfo Guariz, Bruno (K-banha), Rafael (Chupeta), pela amizade, descontração, risadas e apoio em todos os momentos.

Aos colegas Batista (*in memoriam*), Hélinho e Lucas pelo auxílio na fábrica de ração.

Aos funcionários do Lana Joyce, Ana Paula e senhor Orlando por toda ajuda e paciência na condução das análises no Lana.

Aos funcionários da pós-graduação Márcia, Fernanda, Diego e Moyses por toda colaboração, paciência e disposição em ajudar.

À Biorigin e Selecta pelo apoio financeiro, à Altech, DSM e SPF do Brasil pela doação de ingredientes.

À Mogiana Alimentos S/A, pela manutenção financeira do Laboratório de Pesquisa em Nutrição e Doenças Nutricionais de Cães e Gatos “Prof. Dr. Flávio Prada”.

À CAPES pela bolsa de estudos.

Aos cães e gatos do Laboratório de Pesquisa em Nutrição e Doenças Nutricionais de Cães e Gatos, obrigada por todo carinho, companhia e tornar nossos dias mais alegres.

À todos que, de alguma forma, contribuíram para realização desta tese e para meu crescimento profissional.

MUITO OBRIGADA!!!

SUMÁRIO

	Página
CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	1
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 Ingredientes alternativos na alimentação de cães e gatos.....	3
2.2 Levedura de cana-de-açúcar (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>).....	5
2.2.1 Processamento da levedura hidrolisada de cana-de-açúcar.....	6
2.2.2 Composição química da levedura de cana-de-açúcar.....	6
2.3 Concentrado proteico de soja.....	7
2.3.1 Processamento do concentrado proteico de soja.....	8
2.3.2 Composição química do concentrado proteico de soja.....	8
2.4 Levedura de cana-de-açúcar e concentrado proteico de soja como fonte protéica.....	9
2.5 Processamento das rações.....	10
2.6 Palatabilidade dos ingredientes proteicos em animais de companhia.....	11
3. REFERÊNCIAS.....	12
CAPÍTULO 2 – AVALIAÇÃO DE LEVEDURA HIDROLISADA DE CANA DE AÇÚCAR EM DIETAS DE CÃES.....	21
Resumo.....	23
Abstract	25
1. INTRODUÇÃO.....	27
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	28
3. RESULTADOS.....	35
4. DISCUSSÃO.....	36
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	38
CAPÍTULO 3 – AVALIAÇÃO DE LEVEDURA HIDROLISADA DE CANA DE AÇÚCAR EM DIETAS DE GATOS.....	47
Resumo	49
Abstract.....	51
1. INTRODUÇÃO.....	52
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	53
3. RESULTADOS.....	60
4. DISCUSSÃO.....	61

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	63
CAPÍTULO 4 –CARACTERÍSTICAS REOLÓGICAS, MACROESTRUTURA DOS EXTRUSADOS E DIGESTIBILIDADE DE ALIMENTOS PARA CÃES FORMULADOS COM PROTEÍNA CONCENTRADA DE SOJA.....	70
Resumo	72
Abstract.....	74
1. INTRODUÇÃO.....	76
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	77
3. RESULTADOS.....	84
4. DISCUSSÃO.....	87
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	89

CAPITULO 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

1. INTRODUÇÃO

A população canina e felina doméstica brasileira tem apresentado aumento significativo nos últimos anos, da mesma forma que o perfil de alimentação dos *pets* e o comportamento dos seus proprietários com relação à compra dos seus alimentos (Gomes, 2009). Tal fato despertou nos nutricionistas interesse em buscar ingredientes alternativos que possam ser utilizados nas formulações de animais de estimação de forma que, atenda as exigências específicas dos nutrientes, sem alterar a digestibilidade e a palatabilidade das dietas.

Para o uso adequado de ingredientes alternativos na alimentação animal é necessário verificar a qualidade, disponibilidade, palatabilidade, presença de fatores antinutricionais ou tóxicos (quando presentes estejam inativados ou eliminados durante o processamento) e a composição nutricional destes ingredientes em potencial (Vasconcellos, 2010). Avaliar estes fatores é importante, pois formular dietas para animais de estimação vai além do atendimento das necessidades nutricionais, incluindo a qualidade do produto acabado e o atendimento das expectativas dos consumidores (Vasconcellos e Carciofi, 2009).

De maneira geral, as farinhas de origem animal, amplamente utilizadas como fonte proteica na alimentação de cães e gatos, apresentam bom balanço em aminoácidos essenciais, sendo que a qualidade nutricional está diretamente relacionada com a origem de suas matérias-primas e o processamento adotado (Bellaver, 2001). No entanto, possuem grande variação em sua composição nutricional, devido a alterações das matérias-primas e os efeitos do processamento, principalmente pressão, temperatura e tempo empregados, resultando em ingredientes com valores nutricionais bastante diferentes (Parsonset al., 1997).

Por outro lado, as fontes proteicas vegetais tem sido empregadas como alternativas viáveis e de baixo custo (Yamka et al., 2005) pois, apresentam composição mais uniforme, com menor variação entre as safras e o mercado fornecedor. Em geral, possuem fatores antinutricionais (inibidores de enzimas, lectinas, tanino, fitato, polissacarídeos não amiláceos), que quando presentes podem influenciar negativamente a disponibilidade de seus nutrientes (Carciofi, 2008).

Dentre os ingredientes alternativos com potencial para uso em dietas de cães e gatos incluem-se os produtos de origem microbiana, especificamente as leveduras, coprodutos da indústria canavieira (Butolo, 1991) e o concentrado proteico de soja.

A levedura de cana-de-açúcar (*Saccharomyces cerevisiae*) já é empregada em dietas comerciais para cães e gatos, entretanto, esta entra como ingrediente funcional em pequena inclusão. Poucos estudos são encontrados utilizando este ingrediente como fonte proteica na alimentação de pets. As leveduras apresentam conteúdo de proteína bruta bastante variável (30 a 60%), alta concentração de vitaminas do complexo B e um bom perfil de aminoácidos, sendo ricas em lisina e treonina (Costa, 2004).

O concentrado proteico de soja é um ingrediente proteico que pode ser utilizado na alimentação dos animais, pois apresenta altos teores de proteína bruta (mínimo de 60%), de aminoácidos digestíveis e de energia metabolizável quando comparado com o farelo de soja. Apresenta alta digestibilidade e é livre de fatores antinutricionais devido ao seu processamento.

Considerando as informações acerca do emprego destes ingredientes proteicos alternativos nas dietas para animais de companhia, o trabalho teve por objetivo avaliar o efeito da inclusão de 5% de duas leveduras de cana-de-açúcar (*Saccharomyces cerevisiae*) sobre a palatabilidade e digestibilidade de dietas para cães e gatos; e avaliar o efeito de dois concentrados proteicos de soja sobre as características de extrusão, macroestrutura dos extrusados, palatabilidade e digestibilidade de alimentos para cães.

2. REVISÃO DE LITERTURA

2.1 Ingredientes alternativos na alimentação de cães e gatos

Atualmente, o aproveitamento de coprodutos agroindustriais na alimentação animal, tem-se mostrado uma alternativa economicamente viável e que visa a redução do impacto ambiental, além de proporcionar maior variedade de opções para o nutricionista durante a formulação de rações, desenvolvendo alimentos com menor custo e/ou melhores balanceados do ponto de vista de saúde (Vasconcellos, 2010). No entanto, o uso destes ingredientes na alimentação animal depende basicamente do conhecimento sobre a composição química, dos fatores limitantes, benefícios à saúde, disponibilidade durante o ano, visando manter os níveis adequados de inclusão na dieta.

De acordo com a EMBRAPA (2002), a América Latina produz mais de 500 milhões de toneladas de coprodutos agroindustriais por ano, sendo o Brasil responsável por mais da metade desta produção. Porém, o principal entrave para o uso destes ingredientes em alimentos para animais é o déficit de informação dos valores nutritivos que essas matérias-primas apresentam. Por este motivo, diversas pesquisas têm sido realizadas nas últimas décadas, utilizando os coprodutos como fontes proteicas alternativas ou não convencionais para a alimentação humana e animal (Carciofi et al., 2006).

Apesar de a soja apresentar fatores antinutricionais e alto teor de fibra, seus coprodutos são bastante utilizados na nutrição animal. Ao utilizar soja micronizada em dieta de cães e gatos, Oliveira (2009), Carciofi et al. (2009) e Souza (2013) observaram bom aproveitamento do ingrediente por estes animais. Nos dois primeiros estudos a digestibilidade da soja micronizada foi igual ou superior a fontes proteicas como o farelo de glúten de milho 60% e farinha de vísceras de frango. No estudo de Souza (2013) foi observado que a inclusão de soja crua em dietas para gatos não interferiu nos coeficientes de digestibilidade aparente dos nutrientes, com exceção da redução do coeficiente de digestibilidade aparente do extrato etéreo em hidrólise ácida. Além disso, observou que o consumo de soja crua também não interferiu de maneira pronunciada na produção e qualidade das fezes dos gatos. A soja crua mostrou-se um ingrediente adequado quanto ao aproveitamento proteico e balanço de nitrogênio, nesta espécie.

5. REFERÊNCIAS

AAFCO. 2013. Official Publication. **Association of American Feed Control Officials Inc.**, West Lafayette, IN.

AL-RABADI, G. J.; TORLEY, P. J.; WILLIAMS, B. A.; BRYDEN, W. L.; GIDLEY, M. J. Particle size of milled barley and sorghum and physicochemical properties of grain following extrusion. **Journal of Food Engineering**, v. 103, p. 464-472, 2011.

Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis, 16th ed. AOAC, Washington, DC, USA, 1995.

BAZOLLI, R. S., VASCONCELLOS, R. S., DE-OLIVEIRA, L., PEREIRA, G. T., CARCIOFI, A. C. Effect of the particle size of maize, rice, and sorghum in extruded diets for dogs on starch gelatinization, digestibility, and the fecal concentration of fermentation products. **Journal of Animal Science**, v. 93, p. 2956-2966, 2015.

CARCIOFI, A. C. Proteína na alimentação de cães e gatos. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO, 2; 2002, Campinas. **Anais...** Campinas: CBNA, 2002. p.31-44.

CARCIOFI, A. C. Ingredientes energéticos e proteicos para cães e gatos. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE NUTRIÇÃO ANIMAL, 2, 2006, São Paulo, **Anais...** São Paulo: CBNA-AMENA. 1CD-ROM.

CARCIOFI, A.C., PONTIERI, R., FERREIRA, C.F. et al. Avaliação de dietas com diferentes fontes protéicas para cães adultos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, p. 754-760, 2006.

CARCIOFI, A.C. Fontes de proteína e carboidratos para cães e gatos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, suplemento especial p.28-41, 2008.

CLAPPER, G. M.; GRIESHOP, C. M.; MERCHEN, N. R. et al. Ileal and total tract nutrient digestibilities and fecal characteristics of dogs as affected by soybean protein inclusion in dry, extruded diets. **Journal of Animal Science**, v.79, p. 1523-1532, 2001.

CRUZ-SUAREZ, L.E., TAPIA-SALAZAR, M., VILLAREAL-CAVAZOS, D., BELTRAN-ROCHA, J., NIETO-LOPEZ, M.G., LEMME, A., AND RICQUE-MARIE, D. Apparent dry matter, energy, protein and amino acid digestibility of four soybean ingredients in white shrimp *Litopenaeus vannamei* juveniles. **Aquaculture** 292: 87-94, 2009.

DUST, J.M., GRIESHOP, C.M., PARSONS, C.M., KARR-LILIENTHAL, L.K., SCHASTEEN, C.S., QUIGLEY, J.D., MERCHEN, N.R., FAHEY, G.C. Chemical composition, protein quality, palatability, and digestibility of alternative protein sources for dogs. **Journal of Animal Science** v.83, p.2414-2422, 2005.

FAHEY Jr., G. C. **Soybean use – companion animals**. Soybean Meal Information Center Fact Sheet, United Soybean Board. 4 p. 2004

FEDIAF, **Federation Europeenne de L'industrie des Aliments pour Animaux Familiers; European Federation of Pet Food Manufacturers**, FEDIAF, 2014.

FÉLIX, A. P.; BRITO, C. B. M.; FERRARINI, H. et al. Características físico-químicas de derivados proteicos de soja em dietas extrusadas para cães. **Ciência Rural**, v.40, n.12, p.2568-2573, 2010.

FÉLIX, A.P. Avaliação proteica de derivados de soja para cães. Universidade Federal do Paraná, 188p. Tese (Doutorado em Ciência Animal), UFPR, 2011.

FELLOWS, P. Extrusion. In: FELLOWS, P. Food processing technology: principles and practice. Cambridge: **Woodhead Publishing**, cap. 14, p. 294-308, 2002.

FORTES, C.M.L. Valor nutricional de ingredientes energéticos e protéicos para cães. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, 82p. **Tese** (Doutorado em Zootecnia). UNESP, 2005.

GRIFFIN, R. W. Palatability testing: Parameters and analyses that influence test conclusions. In: KVAMME, J.L.; PHILLIPS, T.D. **Petfood technology**. Illinois Mt Morris, 2003, p.187-193.

HENDRIX, D.L. Rapid extraction and analysis of nonstructural carbohydrates in plant tissues. **Crop Sci.** v. 25, p. 1306–1311, 1993.

HERVERA, M.D., BAUCCELLS, F., BLANCH, C., CASTRILHO, M. 2007. Prediction of digestible energy content of extruded dog food by in vitro analyses. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, 91, 205-209.

MILLER, G.L. Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar. **Anal.Chem.** v.31, p. 426-428, 1959.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL, **Nutrient Requirements of Dogs and Cats**, Washington, The National Academic Press, 2006.

OLIVEIRA, L.D. Avaliação de fontes protéicas e de tratamentos industriais da farinha de carne e ossos para cães e gatos. **Tesedoutorado**Jaboticabal, 2009 p 114.

PRYCE, J.D. **A modification of Barker-Summerson method for the determination of lactic acid**.Analyst.94, 1151-1152, 1969.

RIAZ, M. N. Extrusion basics. In: KVAMME, J. L.; PHILLIPS, T. D. **Pet food technology**. Illinois Mt Morris, 2003, p.347-360.

SAS .Statistical Analysis Systems. In: SAS/STAT User's Guide, Version 9. Cary, NC: Statistical Analysis Systems Institute Inc, 801-858, 2007.

SÁ-FORTES, C. M. L. **Valor nutricional de ingredientes energéticos e protéicos para cães**. 2005. P. 44-71. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2005.

SÁ, F. C.; VASCONCELLOS, R. S.; BRUNETTO, M. A.; FILHO, F. O. R.; GOMES, M. O. S.; CARCIOFI, A. C. Enzymes use in kibble diets formulated with wheat bran for dogs: effects on processing and digestibility. **Journal Animal Physiology and Animal Nutrition**, Berlin, p.51-59, 2013.

SOUZA, D. F. Soja crua em dietas extrusadas para gatos. 2013. 67f. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, 2013.

TORTOLA, L.; SOUZA, N. G.; ZAINE, L.; GOMES, M. O. S.; MATHEUS, L. F. O.; VASCONCELLOS, R. S.; PEREIRA, G. T.; CARCIOFI, A. C. Enzyme effects on extruded diets for dogs with soybean meal as a substitute for poultry by-product meal. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, v. 97, p.39-50, 2013.