

Alimentos alternativos para aves e suínos em sistemas de produção com base agro ecológica

Rosa Maira Tonet¹, Alessandra Aparecida Silva^{2*}, Lucimar Peres Pontara²

¹Aluna – Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Agronomia, Mestrado Profissional em Agroecologia, Maringá, Paraná, Brasil.

²Professora - Dr.^a – Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Zootecnia, Mestrado Profissional em Agroecologia, Maringá, Paraná, Brasil. teczoo@hotmail.com

*Autor para correspondência

RESUMO. A produção animal em agrossistemas sustentáveis tem crescido nos últimos anos, principalmente pelas questões ecológicas, que envolvem a redução dos danos ambientais e a maior demanda do consumidor final por produtos livres de possíveis resíduos químicos. Nas questões que envolvem a segurança alimentar, a produção animal orgânica e agroecológica dos monogástricos encontram maiores dificuldades do que a dos ruminantes principalmente nas questões relacionadas com a alimentação diferenciada destes animais, pois os ruminantes tem grande parte de suas exigências nutricionais supridas pelas pastagens, enquanto que os monogástricos tem como principais ingredientes de suas rações o milho e a soja. Na maioria das vezes, para a produção de soja ou de milho são utilizadas sementes transgênicas e também uma grande carga de agroquímicos é aplicada. Além disso, as fontes energéticas e/ou proteicas produzidas de forma orgânica são insuficientes para a produção animal de forma não convencional. Para isso se buscam fontes alternativas de alimentos, que possam ser utilizada principalmente para suínos e aves, e que sejam produzidos de forma não convencional e sem comprometimento no desenvolvimento destes animais e que sejam viáveis economicamente. Desta forma, este trabalho tem como objetivo revisar os principais produtos alternativos utilizados para aves e suínos em sistemas não convencionais de produção.

Palavras chave: alimentação, alimentos orgânicos, monogástricos.

Alternative foods for poultry and swine in agroecological systems

ABSTRACT. The animal production in sustainable agrosystems has grown in recent years, mainly by ecological issues, involving the reduction of environmental damage and the greater demand of the final consumer for products free of possible chemical residues. On issues involving food safety, the organic and agroecological production of monogastric is more difficult than that of ruminants due to different feeding of these animals. Ruminants have much of their nutritional requirements met by pastures, while monogastric have much of their nutritional requirements met by diets containing mostly corn and soybean. In most cases, the seeds of these ingredients are transgenic and a large load of agrochemicals is applied for their production. In addition, energy and/or protein sources are insufficient for animal production in sustainable agrosystems. Therefore, alternative sources of foods, which are produced in an unconventional way, without compromising the animal development and that are economically viable, are researched for the use in the feeding of monogastric animals, especially poultry and swine, in sustainable agrosystems. Thus, this work aims to review the main alternative products used for poultry and swine in unconventional production systems.

Keywords: food, organic food, monogastric

Introdução

A utilização de fontes alternativas de alimentos na produção animal se torna um desafio, principalmente quando os modelos de produção utilizados não são convencionais, sejam eles orgânicos agro ecológicos e sustentáveis (Ludke et al., 2007). Todo produto obtido em sistema orgânico de produção agropecuária ou industrial, seja *in natura* ou processado é considerado orgânico. O conceito abrange os processos atualmente conhecidos como “ecológico”, “biodinâmico”, “natural”, “sustentável”, “regenerativo”, “biológico”, “agro ecológico” e “permacultura” (Castro Neto et al., 2010).

Sistemas de produção animal de forma orgânica ou agroecológica tem como um dos seus principais entraves à utilização de fontes proteicas e energéticas alternativas ou produzidas pelos agros sistemas sustentáveis que minimizem os danos ambientais, priorize a segurança alimentar e não afete negativamente o desempenho dos animais. É importante refletir sobre as formas de produção de alimentos no Brasil em um contexto global de crise de alimentos, mas, sobretudo, a partir de um novo paradigma, no qual o uso racional dos recursos naturais, a preservação da biodiversidade, a soberania e a segurança alimentar e nutricional devem ser centrais.

A utilização de fontes alternativas de alimentos é mais destacável para monogástricos, visto que para ruminantes as pastagens se adequam mais aos modelos sustentáveis de produção. A produção animal, sobretudo a de bovinos de corte e de leite no Brasil, é realizada principalmente em pastagens; os sistemas extensivos de exploração ainda predominam sobre os demais, e as pastagens utilizadas podem ser nativas ou cultivadas (Macedo, 2009).

A produção de proteína animal em base agro ecológica requer uma alimentação com fontes que gerem menor gasto energético para ser metabolizadas; a não utilização de agroquímicos, aliado à restrição ao uso de organismos geneticamente modificados, principalmente encontrados nas sementes de milho e soja, cereais utilizados em grandes escalas nas rações de monogástricos. Estes fatores compõem os principais componentes para um sistema de produção em base agroecológica. Na Europa o principal problema é a falta de alimentação orgânica para animais, tanto em termos de

energia e proteína, nos concentradas que são essenciais para a alimentação de monogástricos (Hermansen, 2011).

Outro aspecto que merece destaque são as normativas para certificação de produtos que têm a finalidade de diferenciar o produto não convencional do orgânico para os consumidores, e regulamentar prática utilizada para sua produção. Para Figueiredo & Soares (2012a) é necessário utilizar práticas zootécnicas que maximizem o bem estar animal, a qualidade do produto produzido e o retorno econômico, aliado a genótipos adaptados a tais tipos de sistemas não intensivos para que os mesmos produzam adequadamente sem o uso de insumos externos à propriedade e sem prejuízo a saúde e ao bem estar dos mesmos.

A agro ecologia tem seu foco na criação animal realizada em um ambiente de produção que permita a ocorrência das inter relações dos diversos fatores da natureza, o solo, a água, a planta e o animal e, também, o reaproveitamento dos recursos biológico e naturais existentes (Sales et al., 2007). Altieri et al. (2015) sugerem que agro ecossistemas são mais resistentes quando inserido em uma complexa paisagem, com germoplasma adaptado aos locais, implantado em sistemas de cultivo diversificados gerenciados com matéria orgânica em solos ricos e técnicas de conservação da água.

A produção animal em base agro ecológica demanda um número maior de pesquisas nas questões referentes ao manejo alimentar, sendo necessária apresentação de resultados mais consistentes, com valores nutricionais, taxas de consumo, conversão alimentar e formas de utilização. Para que se possa incluir com precisão níveis adequados de alimentos alternativos que possam substituir ou diminuir a utilização do milho e soja, os quais são produzidos sistemas convencionais. O presente trabalho tem como objetivo revisar fontes alternativas de alimentos que possam ser utilizados em sistemas orgânicos e agroecológicos de produção de suínos e aves, espécies que tem relevante importância econômica nacional, principalmente pelos avanços alcançados nos últimos anos na cadeia de produção.

Alimentos alternativos para aves

A avicultura de corte no Brasil representa 1,5% do PIB (Produto Interno Bruto) produzindo 12,6 milhões de toneladas em 2014 com 5

milhões de empregos diretos e indiretos, o país é o maior exportador mundial de carne de frango, abastecendo 40% do mercado mundial ([ANUALPEC, 2015](#)). A produção de ovos no quarto trimestre de 2014 foi de 2,826 bilhões de dúzias ([ANUALPEC, 2015](#)).

Embora a importância econômica da produção de frango e ovos, a produção orgânica destes ainda é incipiente no Brasil, quando se compara com a produção de carne orgânica bovina e leite orgânico ([Figueiredo & Soares, 2012b](#)). O segundo grupo, ruminantes, seria beneficiado pelo consumo de pastagens, a qual contribui favoravelmente como um produto orgânico e de grande disponibilidade.

Em um sistema agro ecológico, aves podem ser criadas em piquetes com áreas de pastagem, atentando-se a baixa digestibilidade da fibra por esses animais, e as rações devem ser preparadas com os ingredientes cultivados na propriedade e oferecidas em comedouros, na quantidade necessária para atender as exigências destes ([Avila & Soares, 2000](#)).

A escolha das aves é um fator que também deve ser considerado em sistemas alternativos de produção. [Savino et al. \(2007\)](#) comparando diferentes genótipos de aves com a substituição da ração por milho verificaram diferenças significativas no desempenho dos genótipos avaliados em relação ao ganho de peso e a conversão alimentar, sendo que o genótipo Paraíso Pedrês foi o menos afetado. Avaliando características das fibras musculares em aves Leghorn e Ross em sistemas orgânicos e convencionais, se concluiu que galinhas Leghorn seriam o genótipo mais adequado para o sistema de criação orgânica ([Branciaro et al., 2009](#)).

O manejo correto dos piquetes é outro fator que necessita ser considerado, principalmente o sistema de rotação, o mesmo pode interferir negativamente sobre o desempenho das aves. Granjas onde a ração das aves é preparada na propriedade e os ingredientes são adquiridos de fornecedores com certificação orgânica, e o arraçamento é feito sempre pelo mesmo tratador, precedida pela pesagem diária da ração e com fornecimento de alimentos diversos (como aipim picado e pasto fresco) foi a que obteve maiores índices de produtividade (90% de postura) e a outra propriedade cujo lote apresentou 20% de postura, não fazia pastoreio rotativo e tinha alta incidência de parasitoses

intestinais e peso corporal inferior ao esperado ([Bossardi & Ferreira, 2013](#)).

O consórcio entre aves e outras culturas, como frutíferas ou café, pode ser uma alternativa viável. [Gomes et al. \(2007\)](#) relataram que em uma propriedade com um sistema avícola consorciada com lavouras de café e citros, observou que a capina na área de café foi realizada integralmente pelas aves, e reduziu cerca de 45 dias/homem/ano nos tratamentos culturais e a deposição de fezes pelas aves durante o pastoreio nas lavouras auxiliou na adubação.

A utilização de fontes protéicas não convencionais utilizadas pelas aves em sistemas não convencionais parece ser uma boa alternativa. Estes têm o potencial de reduzir ou substituir fontes de proteína convencionais, minhocas, larvas e cupins e apresenta um enorme potencial para serem usados como suplemento protéico. Os materiais devem ser adequados aos agricultores para manter baixo custo de produção e garantindo a sustentabilidade tanto ambiental e financeira, porém é crucial a realização de investigações ([Ncobela & Chimonyo, 2015](#)). O setor pecuário necessita urgentemente de fontes alternativas e sustentáveis de alimentos, e a criação de insetos se mostra benéfica ambiental e nutricionalmente, porém este potencial ainda é desconhecido ([Van Zanten et al., 2015](#)).

[Smith & Bauer \(2015\)](#) em projeto de pesquisa investigando abundância da fauna do solo e da biomassa em três habitats, com aves poedeiras, havendo número significativamente maior de minhocas em sistemas agro florestal em comparação com a floresta, mais aranhas no pasto em comparação com a floresta, e mais larvas de invertebrados na floresta do que em sistemas agro florestais, foi observado.

[Freitas et al. \(2011\)](#) avaliando os efeitos dos níveis de substituição da proteína do farelo de soja pela proteína do farelo de coco em rações contendo farelo da castanha de caju sobre o desempenho de frangos de corte, em todas as fases de criação, a substituição em níveis de até 20% não prejudicou significativamente o desempenho das aves nem alterou as características de carcaça em relação ao grupo controle que recebeu ração comercial. Testando sementes de mucuna, concluiu que a mesma constitui uma fonte rica de proteína e de outros nutrientes, sendo que a inclusão até o nível de 40% em rações, as aves apresentaram melhor desempenho no crescimento ([Vadivel et al.,](#)

2011). [Mehri et al. \(2010\)](#) usando milho em poedeiras, concluiu que o grão de milho pode ser substituído até 75% pelo mesmo, sem qualquer efeito adverso sobre o desempenho ou na qualidade dos ovos das aves.

Testando níveis diferentes de farinha de raiz de mandioca, verificou-se que a inclusão de até 45% em dietas para frangos de corte, tipo caipira, não traz prejuízos no desempenho dos rendimentos de carcaça ([Carrijo et al., 2010](#)).

A inclusão da torta de babaçu não afetou nenhuma das variáveis de desempenho, da mesma forma não foi observado efeito dos níveis de inclusão da torta de babaçu sobre a energia metabolizável corrigida e sobre o coeficiente de retenção de energia bruta, concluiu-se que a torta de babaçu pode ser utilizada como ingrediente em rações de frangos de corte de um a 21 dias até o nível de 12% ([Neta Santos et al., 2011](#)). [Carneiro et al. \(2013\)](#) concluíram que o mesocarpo de babaçu, camada intermediária do pericarpo com maior espessura, pela sua composição com baixo teor de proteína bruta e elevado teor de amido, pode ser classificado como ingrediente energético e a inclusão do mesocarpo na alimentação de frangos de corte afetou negativamente o desempenho das aves na fase inicial de criação.

[Fernandes et al. \(2013\)](#), a busca por alimentos alternativos ao binômio milho-soja tem possibilitado um grande avanço no conhecimento na área de avaliação dos alimentos e das exigências nutricionais de aves e nos programas de alimentação que utilizem as matérias primas regionais, deve-se conhecer as restrições impostas pela qualidade e quantidade de fibras, bem como a presença de fatores antinutricionais que afetem a metabolização de nutrientes.

Alimentos alternativos para suínos

O Brasil em 2014 produziu 3,470 milhões de toneladas de carne suína, e as exportações somaram cerca de 455,8 mil toneladas, sendo a Rússia o maior importador ([FAPRI, 2015](#)). Embora o grande percentual de suínos no mundo seja produzido em sistemas convencionais, existe uma crescente demanda por carne orgânica.

Na produção não convencional de suínos se recomenda os sistemas intensivos de criação ao ar livre (SISCAL), onde os animais são criados em piquetes. Para [Dalla Costa et al. \(2007\)](#) é oportuno lembrar que a alimentação natural de um suíno é composta por uma grande diversidade

de alimentos, pasto, ramos, raízes, insetos, minhocas, pequenos animais, grãos, e muitos outros e esta tem sido a dieta natural dos suínos por milhões de anos, e para a qual o sistema digestivo desta espécie está adaptado.

Com o objetivo de avaliar o efeito dos sistemas de pastejo contínuo, alternado e rotativo sobre as características de desempenho de suínos nas fases de crescimento e terminação mantidos em pastagem de trevo branco (*Trifolium repens* L.), os suínos em sistemas de pastejo contínuo, alternado e rotativo consumiram de 13,41 a 15,92% a menos de ração e apresentaram menores ganhos de peso e espessura de toucinho que aqueles criados em confinamento e não foram registradas diferenças significativas na conversão alimentar entre os suínos mantidos em confinamento e em pastagem ([Leite et al., 2006](#)).

[Jakobsen \(2014\)](#) observou que a redução da entrada de alimentação suplementar pode incentivar o suíno ao forrageamento e, nestes casos, os animais são capazes de encontrar e utilizar uma quantidade considerável de diferentes itens de alimentação. As forragens podem contribuir valiosamente para a nutrição em todas as fases de desenvolvimento dos suínos, ocorre aumento da ingestão da forragem com restrição de energia e proteína suplementar, níveis de consumo de forragem em áreas ao ar livre, podem variar entre 201 – 550 g/suíno/dia, dependendo do nível de restrição, peso do suíno e temporada ([Crawley, 2015](#)).

Os suínos utilizam a fração fibrosa dos alimentos diferentemente dos ruminantes, porém a inclusão de maiores teores de fibra nas dietas, contida em alimentos alternativos é interessante, vale ressaltar que em torno de 5 a 30% da energia de manutenção é suprida pelos ácidos graxos voláteis de cadeia curta, provenientes da fermentação no intestino destes animais. Os efeitos da inclusão de ervilha na diversidade microbiana se aproximaram da observada em leitões alimentados com dietas contendo soja, porém quando alimentados com casca de feijão fava e feijão guandu a diversidade microbiana foi menor ([Van der Meulen et al., 2010](#)).

A utilização de polpa cítrica ensilada em suínos em crescimento como fonte de carboidratos fermentáveis se mostrou sem efeitos negativos sobre o desempenho no crescimento e na qualidade da carne, e também amicrobiota intestinal ([Cerisuelo et al., 2010](#)).

A composição química das forragens é variável, inclusive dentro da mesma espécie, considerando o estágio da colheita e as condições climáticas durante o seu desenvolvimento. [Kambashi et al. \(2014\)](#) destacam que a forragem é uma interessante fonte de proteína, especialmente para pequenos produtores rurais em áreas tropicais; porém fatores relacionados com a fibra e metabólitos secundários influenciam o seu valor nutritivo.

A formulação de dietas utilizando ingredientes produzidos na propriedade é uma alternativa. Avaliando a utilização de dietas para leitões formuladas com ingredientes disponíveis na propriedade rural, e livres de aditivos quimioterápicos, leitões foram submetidos a três dietas: T1 – Dieta contendo silagem de grão de milho e ovos; T2 – Dieta contendo silagem de grão de milho e leite desnatado; T3 – Dieta pré-inicial convencional, ainda que os indicadores zootécnicos apontem para uma menor eficiência das dietas não convencionais, devido ao reduzido consumo, a avaliação econômica mostra que a dieta T2 otimiza o ganho econômico do produtor, pois apresenta o menor custo de alimentação por kg de leitão produzido ([Ludke et al., 2007](#)).

[Paiano et al. \(2014\)](#) em ensaios para determinar o valor nutricional, os coeficientes de digestibilidade aparente e os teores de energia do trigo de duplo propósito (cultivar BRS Tarumã), produzido em sistema agro ecológico ou convencional, para suínos em diferentes fases da criação concluiu que a utilização do trigo a partir da fase de 45 kg apresentou melhores valores de digestibilidade, independente do sistema de produção. Com o objetivo de avaliar e conhecer o potencial produtivo de variedades e populações de milho de polinização aberta em cultivo orgânico, considerando as médias dos rendimentos de grãos dos dois ensaios, nove variedades produziram acima de 7.000 kg/ha⁻¹. O que é satisfatório e tratando de variedades de polinização aberta, os agricultores têm a possibilidade de produzirem sementes para o seu próprio uso ([Hemp et al., 2011](#)).

Utilizando folhas e caule de mandioca, batata doce e taioba se concluíram que o alto teor de fibra, além da presença de taninos são os principais fatores limitantes na alimentação de suínos ([Régner et al., 2013](#)). [Carvalho et al. \(2014\)](#) recomendam a inclusão de até 7 % de farelo de coco em rações para leitões dos 21 a 42 dias de idade e para a fase posterior, dos 43 aos

63 dias de idade, o nível estimado de 15% resultou em melhores índices de desempenho zootécnico e econômico.

[Figueiredo et al. \(2012\)](#) constataram que o consumo de ração, ganho de peso, conversão alimentar, o rendimento de carcaça e o peso dos principais cortes de suínos não são influenciados pela inclusão do feno da rama de mandioca nas dietas de suíno na fase de terminação até o nível de 20%.

Alimentos alternativos, como a cevada, triticale e sorgo podem substituir o milho ou o trigo em dietas, sem reduzir significativamente o desempenho de suínos, podendo reduzir o custo das rações ([Woyengo et al., 2014](#)). Para porcas em gestação e lactação, utilizando ingredientes produzidos na propriedade, se obtém de resultados similares a uma dieta convencional, baseada em milho e farelo de soja ([Smith & Bauer, 2015](#)).

Um resumo de alimentos alternativos que podem ser utilizados na dieta de aves e suínos descritos acima, nesta revisão é apresentado na [Tabela 1](#).

Tabela 1. Alimentos alternativos para aves e suínos

Alimentos	
Aves	Suínos
Soja orgânica	Trevo-branco
Arroz integral orgânico	Ervilha
Linhaça	Feijão fava
Milho crioulo	Feijão guandu
Girassol crioulo	Polpa cítrica
Mandioca	Silagem de grão de milho
Larvas de insetos	Farelo de coco
Minhocas	Leite desnatado
Cupins	Trigo de duplo propósito
Insetos	Torta de polpa de macaúba
Mucuna	Milho crioulo
Milheto	Mandioca e folhas
Farelo de castanha de caju	Batata doce e folhas
Torta de babaçu	Taioba e folhas
Mesocarpo de babaçu	Ovos
Farinha de batata doce	Feno da rama de mandioca
Farelo de coco	Cevada
Hortaliças e leguminosas	Triticale
Capins Coast cross e tifton	Sorgo

Conclusões

Os sistemas de produção não convencionais de aves ou de suínos sejam orgânicos ou agroecológicos se apresentam viáveis, principalmente pelo aumento na demanda de produtos “limpos” quimicamente pelos consumidores finais, aliando aos fatores ligados com a sustentabilidade dos modelos de produção animal ou vegetal. Porém existe a necessidade de estudos mais rigorosos na avaliação nutricional de alimentos que possam ser utilizados por monogástricos sem comprometer seus desempenhos

Referências Bibliográficas

- Altieri, M. A., Nicholls, C. I., Henao, A. & Lana, M. A. (2015). Agroecology and the design of climate change-resilient farming systems. *Agronomy for Sustainable Development*, 35, 869-890.
- ANUALPEC. (2015). *Anuário da Pecuária Brasileira*, 20th edn. Instituto FNP, São Paulo, SP, Brasil.
- Avila, V. S. & Soares, J. P. G. (2000). Produção de ovos em sistema orgânico. *Embrapa*.
- Bossardi, M. & Ferreira, J. I. (2013). Produção de aves em sistema orgânico no município de Viamão/RS—manejo nutricional. *Cadernos de Agroecologia*, 8, 1-3.
- Branciarri, R., Mugnai, C., Mammoli, R., Miraglia, D., Ranucci, D., Dal Bosco, A. & Castellini, C. (2009). Effect of genotype and rearing system on chicken behavior and muscle fiber characteristics. *Journal of Animal Science*, 87, 4109-4117.
- Carneiro, M. I. F., Sakomura, N. K., Kawauchi, I. M., Silva, E. P., Araujo, J. A., Fernandes, J. B. K. & Gomes Filho, J. S. (2013). Avaliação do mesocarpo de Babaçu (*Orbignya ssp*) na alimentação de frangos de corte. *Ars Veterinaria*, 29, 175-182.
- Carrizo, A. S., Fascina, V. B., Souza, K. M. R., Ribeiro, S. S., Allaman, I. B., Garcia, A. M. L. & Higa, J. A. (2010). Níveis de farelo da raiz integral de mandioca em dietas para fêmeas de frangos caipiras. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, 11, 131-139.
- Carvalho, L. E., Watanabe, P. H., Ribeiro, J. C., Nepomuceno, R. C., Gomes, T. R. & Oliveira, E. L. (2014). Níveis de farelo de coco em rações para leitões na fase de creche. *Archivos de Zootecnia*, 63, 295-303.
- Castro Neto, N., Denuzi, V. S. S., Rinaldi, R. N. & Staduto, J. R. (2010). Produção orgânica: uma potencialidade estratégica para a agricultura familiar. *Revista Percurso*, 2, 73-95.
- Cerisuelo, A., Castelló, L., Moset, V., Martínez, M., Hernández, P., Piquer, O., Gómez, E., Gasa, J. & Lainez, M. (2010). The inclusion of ensiled citrus pulp in diets for growing pigs: Effects on voluntary intake, growth performance, gut microbiology and meat quality. *Livestock Science*, 134, 180-182.
- Crawley, K. (2015). Fulfilling 100% organic pig diets: Feeding roughage and foraging from the range. *Technical Notes. Organic Research Centre.*, 1-4.
- Dalla Costa, O. A., Coldebella, A., Figueiredo, E. A. P., Ludke, J. V., Oliveira, P. A. V., Ajala, L. C., Amaral, A. L. & Ventura, L. V. (2007). Efeito de diferentes sistemas agroecológico de produção sobre o desempenho dos suínos nas fases de crescimento e terminação. *Cadernos de Agroecologia*, 2.
- FAPRI. (2015). Food and Agricultural Policy Research Institute. In: Database, W. A. O. (ed.) *Food and Agricultural Policy Research Institute*. Iowa State University and University of Missouri-Columbia Ames, IA, USA.
- Fernandes, R. T. V., Vasconcelos, N. V. B., França Lopes, F., Arruda, A. M. V. & Pinto, A. R. M. (2013). Aspectos gerais sobre alimentos alternativos na nutrição de aves. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 7, 67-72.
- Figueiredo, A. V., Albuquerque, D. M. N., Lopes, J. B., Farias, L. A., Marques, C. M. & Carvalho Filho, D. U. (2012). Feno da rama de mandioca para suínos em terminação. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, 13, 791-803.
- Figueiredo, E. A. P. & Soares, J. P. G. (2012a). Sistemas orgânicos de produção animal: dimensões técnicas e econômicas. *49a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia*. Sociedade Brasileira de Zootecnia.
- Figueiredo, E. A. P. & Soares, J. P. G. (2012b). Sistemas orgânicos de produção animal: dimensões técnicas e econômicas. *Embraoa Agrobiologia*. Brasília.
- Freitas, E. R., Lima, R. C., Silva, R. B., Sucupira, F. S., Moreira, R. F. & Lopes, I. R. V. (2011).

- Substituição do farelo de soja pelo farelo de coco em rações contendo farelo da castanha de caju para frangos de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 40, 1006-1013.
- Gomes, A. P., Silva Machado, A. M., Sales, M. N. G. & Silva, V. M. (2007). Integração de aves com lavouras na transição agroecológica da agricultura familiar: relato de experiência em Jaguaré, Espírito Santo. *Revista Brasileira de Agroecologia*, 2, 867-871.
- Hemp, S., Nicknich, W., Backes, R. L. & Vogt, G. A. (2011). Avaliação de variedades de milho em sistema de cultivo orgânico em Santa Catarina–Safrá 2010-2011. *Cadernos de Agroecologia*, 6, 1-4.
- Hermansen, J. E. (2011). Improved contribution of local feed to support 100% organic feed supply to pigs and poultry. An ERA-net project with 13 partners/10 countries 1/10-2011-30/9-2014. *Agricultural Systems and Sustainability*.
- Jakobsen, M. (2014). Organic growing pigs in pasture systems—effect of feeding strategy and cropping system on foraging activity, nutrient intake from the range area and pig performance. Aarhus University.
- Kambashi, B., Boudry, C., Picron, P. & Bindelle, J. (2014). Forage plants as an alternative feed resource for sustainable pig production in the tropics: a review. *Animal*, 8, 1298-1311.
- Leite, D. M. G., Silva, M. A., Medeiros, R. B., Saibro, J. C., Pavan, M. A., Zanella, J. A. & Barrey, M. A. A. (2006). Efeito de diferentes sistemas de pastejo sobre o desempenho de suínos mantidos em pastagem de trevo-branco (*Trifolium repens* L.). *Revista Brasileira de Zootecnia*, 35, 792-796.
- Ludke, J. V., Bertol, T. M., de Figueiredo, E. A., Woloszyn, N. & Ajala, L. C. (2007). Avaliação de dietas para sistema orgânico de criação de suínos. *Revista Brasileira de Agroecologia*, 2, 369-372.
- Macedo, M. C. M. (2009). Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 38, 133-146.
- Mehri, M., Pourreza, J. & Sadeghi, G. (2010). Replacing maize with pearl millet in laying hens' diets. *Tropical Animal Health and Production*, 42, 439-444.
- Ncobela, C. N. & Chimonyo, M. (2015). Potential of using non-conventional animal protein sources for sustainable intensification of scavenging village chickens: A review. *Animal Feed Science and Technology*, 208, 1-11.
- Neta Santos, E. R., Vaz, R. G. V., Rodrigues, K. F., Sousa, J. P. L., Parente, I. P., Albino, L. F. T., Siqueira, J. C. & Rosa, F. C. (2011). Níveis de inclusão da torta de babaçu em rações de frangos de corte na fase inicial. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, 12, 234-243.
- Paiano, D., Nantes, C. L., Krahl, G., Tubin, J. S. B., Conte, R. A., Dal Pivo, J. C., Ferraz, S. M. & Baretta, D. (2014). Digestibilidade do grão de trigo de duplo propósito, cultivar BRS Tarumã, produzido em sistema agroecológico ou convencional para suínos. *Semina: Ciências Agrárias*, 35, 2767-2778.
- Régnier, C., Bocage, B., Archimède, H., Noblet, J. & Renaudeau, D. (2013). Digestive utilization of tropical foliages of cassava, sweet potatoes, wild cocoyam and erythrina in Creole growing pigs. *Animal Feed Science and Technology*, 180, 44-54.
- Sales, M. N. G., Sales, E. F., Souza, G. A. P., Gomes, A. P. & Silva, V. M. (2007). Unidade experimental de produção animal agroecológica: uma abordagem sistêmica na construção do conhecimento. *Revista Brasileira de Agroecologia*, 2, 812-816.
- Savino, V. J. M., Coelho, A. A. D., Rosario, M. F. & Silva, M. A. N. (2007). Avaliação de materiais genéticos visando à produção de frango caipira em diferentes sistemas de alimentação. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 36, 578-583.
- Smith, J. & Bauer, R. C. (2015). Can the range contribute to the nutritional needs of organic pigs and poultry? *Agricultural Systems and Sustainability*, 1, 1-4.
- Vadivel, V., Pugalenth, M., Doss, A. & Parimelazhagan, T. (2011). Evaluation of velvet bean meal as an alternative protein ingredient for poultry feed. *Animal*, 5, 67-73.
- Van der Meulen, J., Panneman, H. & Jansman, A. J. M. (2010). Effect of pea, pea hulls, faba beans and faba bean hulls on the ileal microbial composition in weaned piglets. *Livestock Science*, 133, 135-137.

Van Zanten, H. H. E., Mollenhorst, H., Oonincx, D. G. A. B., Bikker, P., Meerburg, B. G. & de Boer, I. J. M. (2015). From environmental nuisance to environmental opportunity: housefly larvae convert waste to livestock feed. *Journal of Cleaner Production*, 102, 362-369.

Woyengo, T. A., Beltranena, E. & Zijlstra, R. T. (2014). Controlling feed cost by including alternative ingredients into pig diets: A review. *Journal of Animal Science*, 92, 1293-1305.

Article History:

Received 13 April, 2016

Accepted 7 May, 2016

Available online 14 June, 2016

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited