



ARTIGO 295

FONTES DE LIPÍDEOS NA DIETA DE POEDEIRAS: PRODUÇÃO E QUALIDADE DOS OVOS.

Rodrigo de Nazaré Santos Torres^{1*} e Andrea Dreher²

RESUMO: A nutrição animal depara – se com a nova vertente de busca por alterações das características dos produtos de origem animal tornando-se mais atrativos ou mesmo adequados a nichos de mercado distinto que buscam nestes a presença de substâncias com ação nutracêuticas. Nesta alteração de perfil do consumidor está presente a discursão de longa data sobre o consumo de ovos e sua relação com a saúde. Contudo este produto em questão apresenta favorável possibilidade de alteração do seu perfil lipídico, nesta premissa a inclusão de fontes lipídicas que venham não apenas melhorar índices produtivos como características químicas e organolépticas. Em destaque as fontes de origem vegetal e marinha por apresentar elevado percentual de ácido graxo da série ômega 3, destacam nas pesquisas para obtenção de níveis de inclusão com melhores resultados. As fontes de origem animal como o sebo bovino, óleo de suínos e aves apresentam possibilidade de uso porem os mesmos apresentam como ponto desfavorável a alta relação de ácidos graxos saturados, reduzindo o incremento de ácidos graxos insaturados, estes com reconhecida ação benéfica a saúde humana, assim tornando estas fontes de uso não tão apreciados. Numa visão geral a inclusão de 2% das distintas fontes abordadas no presente trabalho apresentaram bons resultados destacando o uso de óleo de linhaça que mesmo neste nível de inclusão apresentou resultados com maior alteração entre autores e pouca aceitação dos produtos proveniente de sua inclusão. A utilização de lipídeos nas dietas de poedeira não apenas deve ser baseada na busca de alteração do perfil lipídico da gema, porem visando viabilidade econômica para torna o produto final competitivo não apenas por suas características benéfica a saúde como a possibilidade de introdução na alimentação proporcionando demanda que resultará em aumento ao estímulo para a sua produção. Na avaliação econômica de seu uso deve ser atentado a sua influência no custo total da ração uma vez que o comportamento dos demais índices econômicos serão resultantes deste, a escolha da fonte deverá ser avaliada sobre o seu custo de aquisição assim mantendo preferencias para fontes de fácil aquisição. **Palavra-chave:** ovos; ácidos graxos; desempenho.

ABSTRACT: Animal nutrition encounters - with the new search part by changes in the characteristics of animal products becoming more attractive or suitable for different market niches seeking the presence of these substances with nutraceutical action. This user profile change is present discursão longtime on egg consumption and its relation to health. However this product has such a favorable possibility of change in their lipid profile, this premise the inclusion of fat sources that may not only improve production rates as chemical and organoleptic characteristics. Highlighted the sources of plant and marine by a high percentage of fatty acid omega 3 series, stand in the polls to obtain inclusion levels with better results. The animal sources such as beef tallow, pork oil and poultry have possibility to use however they present as unfavorable point the high ratio of saturated fatty acids, reducing the increase of unsaturated fatty acids, with these recognized action beneficial to human health thus making use of these sources not as appreciated. In an overview of the inclusion of 2% of different sources addressed in this study showed good results highlighting the use of linseed oil that even this level of inclusion presented results more change between authors and little acceptance of products from their inclusion. The use of lipids in laying diets should not only be based on the pursuit of changes in lipid profile gem, however in order to make the economic feasibility competitive final product not only for their health beneficial characteristics as the introduction into the food providing demand resulting in the increased stimulation for their production. In the economic evaluation of its use should be bombing their influence on total feed costs since the behavior of other economic indexes are resulting from this, the choice of font should be evaluated on their acquisition cost thereby maintaining preferences for font easy acquisition. **Keyword:** eggs; fatty acids; performance.

¹ Acadêmico do Curso de Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso – Campus Sinop. Santostorre_13@hotmail.com.

² Acadêmico do Curso de Medicina veterinária, Universidade Federal de Mato Grosso – Campus Sinop. Dreher_52@hotmail.com.

*Autor para correspondência: santostorres_13@hotmail.com.



INTRODUÇÃO

A criação de aves sempre esteve envolta de enormes transformações no campo da nutrição, melhoramento genético, manejo e ambiência de tal modo que a evolução do sistema de criação se baseia em níveis de produção industrial com caracterização da zootecnia de precisão.

Toda esta transformação está atrelada as exigências pela humanidade de alimento principalmente de proteína de alta qualidade e de custo acessível, nestes critérios a proteína oriunda da carne e ovos das aves, possuem destaque. Porém a humanidade está em constantes transformações, nesta premissa o sistema de produção não apenas sofre pressão para o aumento do volume de produção, mas da melhoria na qualidade de seus produtos.

Com a grande difusão e facilidade de acesso a informações acarreta no aumento da preocupação por parte dos consumidores sobre a qualidade de vida, e quais influencias os alimentos possuem sobre sua saúde, com todas essas questões está havendo mudanças na concepção dos consumidores, resultando no aumento a busca por segurança alimentar e por alimentos que possuam propriedades nutracêuticas.

Neste ponto os produtos oriundos da criação de aves apresentam possibilidades de alteração de suas características na busca de incremento de substâncias como EPA (Eicosapentaenóico), DHA (Docosahexaenoico), CLA (ácido linoleico conjugado) e o ácido graxo linoleico e linolênico que são da série Ômega 6 e 3 respectivamente, todos estes apresentam funções benéficas a saúde do sistema cardiovascular e imunológico, sendo apontados com propriedades na redução de incidência de câncer e patologias que envolvam o sistema cardiovascular.

A nutrição animal hoje não mais se baseia apenas no subsídio ao aumento de produção do animal com dietas de baixo custo, porém atrelando a possibilidade de alterações das características dos produtos em questão a carne e ovos, O destaque pode ser dado à possibilidade da alteração da fração lipídica com destaque a do ovo por ser um produto de baixo custo de aquisição para o consumidor e estar envolto numa eterna discussão com relação ao seu consumo.

Esta alteração vem na busca de incremento de substâncias já anteriormente citadas no presente trabalho que apresente propriedades nutracêuticas, não apenas o incremento como a redução de substâncias como o colesterol que e o seu consumo em grandes quantidades e apontado como causa do aumento de incidências de doenças no sistema cardiovascular.

Na busca da alteração da fração lipídica ocorre a necessidade de busca de fontes de lipídeos para a formulação das dietas que venham auxiliar nestas alterações, o conhecimento de novos alimentos como fontes ou mesmo os redescobrimientos de fontes antes utilizados agora sobre outra visão.

Com a presente revisão objetiva – se a elucidação as fontes de lipídeos de passível utilização na alimentação de galinhas poedeiras e sua influência na produção e qualidade dos ovos.

DESENVOLVIMENTO

Os lipídeos pertencem a um grupo heterogêneo de substâncias que apresentam como características em comum a baixa solubilidade em água e sendo solúvel em solventes orgânicos como éter; hexano; álcool, como representantes deste grupo estão os ácidos graxos, ceras, fosfolipídios (Bertechini, 2012).

Segundo o mesmo autor supra citado a reserva energética animal e formada de gordura e suas funções não apenas baseia – se como reserva orgânica de energia, desempenham funções como estrutural na constituição da membrana celular, hormônios e vitaminas lipossolúvel.

Os mesmos apresentam como importância metabólica aos animais, não apenas a características de reserva energética de baixo incremento calórico, precursores de vitaminas lipossolúveis de prostaglandinas de hormônios reprodutivos, participam na secreção da bile e diversas outras funções no organismo animal. Os lipídeos em sua utilização na nutrição animal, além de dispor de energia ao animal ocorre a melhora na palatabilidade, redução da poeira e perdas de nutrientes na ração.

Além de todas as funções já citadas, os mesmos apresentam ação únicas no



organismo denominadas de “Ação dinâmica específica das gorduras” que seriam funções específicas que são somente exercidas pelos lipídeos, tais funções específicas são, o fornecimento de vitaminas lipossolúveis e ácidos graxos essenciais; favorecimento da absorção e aproveitamento de substâncias lipossolúveis tais como vitaminas, caroteno e ácidos graxos; estímulo para a liberação do hormônio colecistoquinina (CCK) que tem efeitos no aumento da liberação de suco pancreático rico em enzimas; redução da velocidade de passagem favorecendo a digestão e absorção (Bertechini, 2012).

Sobre as duas últimas funções extra calóricas, Macari et al. (2002) cita que a inibição ou redução do esvaziamento gástrico pelos lipídeos e de origem hormonal estando neste a colecistoquinina (CCK) que inicia a inibição de 4 a 6 minutos após sua liberação e podendo levar de 45 minutos para se recuperar, este hormônio está ligado ao reflexo enterogástrico que significa que o trânsito da ingesta do estômago ao intestino sofre influência do esvaziamento intestinal desta forma a presença dos lipídeos na dieta contribuem com aumento da digestão e absorção dos demais nutrientes com seu efeito estimulador a secreção de CCK, este hormônio não apenas tem função sobre o trânsito da digesta, porém o mesmo aumenta a secreção de suco pancreático rico em enzimas como proteases, lipases e carboidrases.

As aves apresentam características únicas em seu metabolismo quando relacionado à os lipídeos, a síntese em maior parte ocorre no tecido hepático. Além da lipogênese normal o fígado sobre influência dos estrógenos, produz um tipo de lipoproteína especial a vitelogenina que exportada para os ovários e entra na formação da gema do ovo (Macari et al. 2002).

Por haver a lipogênese quase que exclusivamente no fígado segundo (Macari et al. 2002; Bertechini, 2012) as aves apresentam-se mais suscetíveis a transtornos metabólicos como a lipídose hepática. Sendo um transtorno metabólico dos lipídios devido a mobilização excessiva de triglicerídeos do tecido adiposo para o fígado, suas causas são múltiplas mas em geral pode ser conseqüências da privação de alimentos, do aumento súbito da demanda energética ou da

interferência na formação de lipoproteína que impede a exportação de lipídeos do fígado para a circulação (Corrêa et al. 2010).

Outro ponto de relevância que a alteração do perfil lipídico tanto depositado na carcaça como nos ovos sofre influência do perfil de ácidos graxos da dieta sendo esta característica comum aos animais não ruminantes.

Óleo e gordura estruturalmente são os mesmos pois são formados na sua maioria por triacilglicerol e dependendo dos tipos de ácido graxos que formam os triacilglicerol, as suas características físicas, químicas e nutricionais serão variáveis, a diferença marcante será no ponto de fusão devido o perfil de ácido graxos insaturados e saturados, o óleo apresenta ponto de fusão inferior a 20 °C, e o segundo possui o ponto de fusão superior a esta temperatura (Santos, 2005). A sua utilização na dieta de poedeiras possui diversas facetas de funções práticas a criação podendo ser exemplificado por Bertechini (2012) que nas frangas no período que antecede a postura (10 dias), a franga reduz o consumo de ração ao início do estresse metabólico devido a produção, este fato sugere a necessidade de se elevar os níveis dietéticos de energia para que a franga possa acumular reservas para a produção.

Havendo esta necessidade de aumento da densidade energética para suprir a esta redução do consumo que ocorre tanto no período que antecede a fase produtiva como em situações de estresse decorrentes de elevadas temperaturas, nestes momentos da criação ocorre um grande contraste devido as reações normais do metabolismo dos alimentos que ocorre a produção de calor metabólico. Cada macronutriente possui produção distinta de calor com o resultado do seu metabolismo que é chamado de incremento calórico (Andriquetto et al. 2002). Dentre destes os lipídeos contribui com o menor valor de incremento calórico e ainda produz entorno de 2,25 vezes mais energias que glicídios e proteínas (Andriquetto et al. 2002; Macari et al. 2002; Bertechini, 2012).

Havendo toda a caracterização das funções benéficas do seu uso na dieta os mesmos apresentam limitações devido o preço e a disponibilidade das fontes de lipídeos que podem torna seu uso inviável



economicamente, o aumento da possibilidade de ocorrência de lipidose hepática. Ocorrências de coloração anormais da gema do ovo principalmente com uso do óleo de algodão (Andriguetto et al. 2002; Santos, 2005). O aumento de ocorrência de rancificação que vem alterar a aceitabilidade da dieta.

O processo de rancidez da gordura e causada por alterações na sua composição química que modificam seus aspectos físicos e características organolépticas, havendo dois tipos de rancidez a hidrolítica que geralmente ocorre naturalmente no intestino resultando apenas na liberação de ácidos graxos sem afetar o valor energético a segunda forma e a oxidativa devido a entrada de oxigênio principalmente nos pontos de instauração na cadeia dos ácidos graxos gera a produção de peróxidos de hidrogênio resultando em alterações no valor energético e organoléptico (Andriguetto et al. 2002; Bertechini, 2012).

Fatores predisponentes como a alta umidade, temperaturas e gorduras com elevado perfil de ácidos graxos insaturados. Estes processos podem ser evitados com a utilização de antioxidante que são moléculas orgânicas de origem natural ou sintética que agem neutralizando radicais livres de oxigênio que dão início a peroxidação (Bertechini, 2012).

A fração lipídica pode ser vista com as mais variadas funções e no organismo animal e logo é observado que, para sua utilização é necessário conhecimento prévio sobre as características e níveis de inclusão das mais distintas fontes de passível utilização, nesta premissa o presente trabalho vem abordar algumas fontes tanto de origem vegetal como animal.

ÓLEO DE SOJA

A soja é uma planta pertencente à família das leguminosas denominada cientificamente de *Glycine max* (Andriguetto et al. 2002). O seu óleo e a gordura de origem vegetal de maior disponibilidade no mercado ocupando no Brasil uma posição de destaque no comércio internacional (Santos, 2005). O mesmo autor destaca como ponto de interesse é o seu conteúdo em ácido linoleico tornando especialmente aconselhável em rações para

poedeiras a base de cereais brancos, por seu efeito sobre o tamanho dos ovos.

ÓLEO DE LINHAÇA

É obtido da semente de linho (*Linum usitatissimum*) e normalmente utilizado na indústria de pintura e verniz (Andriguetto et al. 2002). Sua utilização tem por função o incremento de ácido linolênico por conter em torno de 50% do mesmo, porém sua utilização é limitada pelo mesmo fornece ao ovo e a carne sabor característico de pescado quando em excesso (Santos, 2005).

ÓLEO DE CANOLA

A colza é uma semente oleaginosa da família das crucíferas, havendo duas espécies *Brassica napus* e *Brassica campestris*, a semente contém 45% de óleo, o mesmo apresenta o ácido erúico como principal fator anti-nutricional o mesmo pode causar desde lesões cardíacas com severa necrose, lipidose, anorexia (Andriguetto et al. 2002).

Devido à presença do ácido erúico ocorre o uso de sementes de colza geneticamente selecionadas para produzir óleo com menos de 2% deste ácido para uso na alimentação dos animais.

ÓLEO DE ALGODÃO

O óleo de algodão é obtido a partir da extração por solvente do caroço (*Gossypium hirsutum*), contendo a mesma composição média de 50% de ácido linoleico e 30% de oleico (Santos, 2005). Apresenta como principal fator limitante para o seu uso a presença de ácido ciclopentenoico, malvalico e do gossipol, havendo seu uso em níveis inadequados pode ocorrer a presença de coloração anômala na gema do ovo (Andriguetto et al. 2002; Lana, 2007). O gossipol é apontado como causa de deficiência de ferro em animais por sua complexação com este mineral, havendo o uso do sulfato de ferro na proporção 1:1, como ação para a neutralização do gossipol (Andriguetto et al., 2002; Santos, 2005).

GORDURA DE AVE

É um subproduto reciclado da indústria avícola, sendo necessário cuidados com a contaminação por penas e substâncias como inseticidas que por serem solúveis em



gordura e se acumulam no tecido adiposo (Santos, 2005).

GORDURAS SUÍNA

É um subproduto grande interesse na alimentação de não ruminantes, sua digestibilidade e elevada em todos as espécies tanto devido à o seu conteúdo de ácido linoleico e oleico, como a disposição de ácido graxo na molécula de glicerol (Santos, 2005).

ALGAS MARINHAS

São produtoras primarias de EPA e DHA, as microalgas possuem alta concentração de carotenoides principalmente cataxantina e beta caroteno, e de vitamina E, promovendo maior pigmentação e proteção oxidativa da gema (Sukenic, 1999 Apud Pita 2007).

Acima são listadas algumas fontes de passível utilização na dieta de poedeiras, logo posto que a escolha deve ser embasada com relação ao custo benefício e quais características são buscadas no produto final. Na tabela 01 são expressos as características químicas e o coeficiente de digestibilidade de algumas fontes de lipídeos.

Mesmo havendo certa abundância de trabalhos com inclusão de lipídeos nas dietas de poedeiras e quais resultantes desta sobre a produção e características do ovo como peso; perfil de ácidos graxos e colesterol ainda não existe um consenso dos níveis de inclusão para cada fonte que venham atribuí tais alterações nos produtos, havendo em partes grande divergências entre autores, parte dessa divergência de resultados pode ser proveniente da fisiologia das aves sendo abordada no início deste trabalho está problemática outra possível causa a diferentes linhagens e idades das aves utilizadas nos experimentos.

Costa et al. (2008) avaliando a inclusão de óleo de soja e canola na dieta de poedeiras com 18 semanas, observou que não houve influência do tipo de óleo tanto o de canola como o de soja sobre o peso do ovo até 3% de inclusão de ambos, porem a inclusão de 1% de óleo de soja teve efeito sobre a conversão alimentar por massa de ovo produzido, sendo superior ao controle (0% de óleo). Estas informações divergem ao que foi encontrado por Rabello et al. (2007) que

aparte da inclusão de 2% de óleo de soja houve aumento no peso do ovo, Santos et al. (2009), observou que 2% de óleo de soja na dieta diferiu do tratamento controle sobre a produção de ovos, sendo a inclusão de 2% tanto de óleo de linhaça como de algodão apresentaram resultados similares ao do óleo de soja, a inclusão de 4% tanto do óleo de algodão e linhaça não diferiu do tratamento controle.

Segundo Rodrigues et al. (2005) a inclusão de até 8% de óleo de soja na dieta de aves no segundo ciclo de postura, não houve efeito significativo sobre o percentual de postura, consumo alimentar e conversão; massa e peso do ovo. Porem quando avaliado o comportamento das medias o percentual da postura e da massa do ovo aumentou conforme a inclusão. Sendo tal situação resultante da melhora na utilização da energia da ração pela diminuição do incremento calórico resultante.

Mesmo não havendo resposta superior ao tratamento controle no experimento citado anteriormente deve ser avaliado que o óleo de soja e particularmente valioso pois tem elevado nível de fosfolipídios emulsificantes que auxiliam na digestão da gordura e possui relação positiva com a absorção da vitamina E, o mesmo e considerado antioxidante natural (Muramatsu et al. 2005; Rabello et al. 2007). Com isto auxiliando na estabilidade da fração lipídica da gema, possibilitando aumento da vida de estocagem e permanencia das características organolépticas do ovo.

Corroborando com os dados encontrados pelo autor anteriormente citado, Oliveira et al. (2010), quando avaliando a inclusão de 3,4% tanto do óleo de soja; girassol; linhaça em poedeiras com 20 a 28 semanas, não houve diferença entre os tratamentos sobre o consumo de ração; conversão alimentar; produção de ovos, porem o peso do ovo foi maior para a inclusão de ambos tratamentos e diferindo estatisticamente do controle (sem óleo).

A possível explicação para ocorrência do aumento do peso do ovo mesmo não havendo alteração na conversão alimentar ou consumo de ração para as inclusões já citadas e devido a ação do ácido linoleico. Segundo Bertechini (2012) em rações de poedeiras deve haver preocupação com esse ácido



graxo, principalmente por influir no tamanho do ovo.

O aumento do peso do ovo pode estar também relacionado ao aumento da disponibilidade dos nutrientes, em consequência da diminuição da taxa de passagem da ingesta pela presença do óleo (Oliveira et al. 2010). Quando observado na Tabela 01 o óleo de soja; girassol e milho, estes apresentam elevados teores deste ácido graxo contra partida o óleo de soja e milho apresentam uma problemática o seu custo de aquisição e por haver o uso desses óleos na alimentação humana, os demais óleos também são utilizados porém estes em questão tomam posição de destaque havendo a necessidade de se buscar novas fontes.

Santos et al. (2009) obteve resultados com dietas para poedeiras com 2% de óleo de algodão e linhaça no qual o consumo de ração foi maior que a dieta controle, porém similar a dietas com 4% de óleo de soja, e a inclusão de até 4% do mesmo não houve diferença estatística para o consumo de ração. Estes resultados são similares aos encontrados por Santos (2005), sendo a dieta com 2% de óleo de linhaça obteve a maior média para o percentual de postura sendo significativamente distinto do tratamento sem óleo, a massa do ovo também foi superior com esta inclusão. Este mesmo autor quando inclui 4% do óleo de linhaça obteve a maior média para o teor de colesterol.

Mesmo havendo ausência de lipídeos da dieta de aves ocorrer a presença de teores de colesterol devido a síntese endógena, este composto apresenta funções fisiológicas importantes e sua redução nos produtos como carne e ovo e difícil de todos os trabalhos citados não houve redução significativa na gema.

Na busca de redução dois níveis de colesterol da gema Murata et al. (2002) avaliando óleo de soja; peixe; canola e gordura de abatedouro de ave na dieta com inclusão de 3%, observou diferença significativa entre as médias do óleo de soja e do peixe sendo o último apresentando média superior, o autor não apresentou motivos para tal situação. Na tabela 02 estar expresso resultados de trabalhos com diferentes fontes de óleo vegetal e sua influência no teor de colesterol na gema.

A Tabela 02 e o resultado do compilado de alguns trabalhos, mesmo não havendo alteração significativa demonstra a necessidade de obter mais informações sobre o metabolismo do colesterol em aves. As aves são os animais com a maior produção de colesterol hepático, e uma parte dessa biossíntese é adicionada na gema do ovo (Bertechini, 2012).

Desta maneira observasse a busca não apenas de entender a relação entre a síntese como a importância dos demais nutrientes em seu metabolismo. Como anteriormente visto o uso de lipídeos na dieta de poedeiras pode ser dividida em duas resultantes sobre índices produtivos e características do ovo como perfil de ácido graxo na gema, relação de ácidos graxo insaturados e saturados e qualidade da casca. Na Tabela 03 estar contido os resultados da inclusão de três fontes de óleos vegetais na dieta de poedeiras e seus efeitos sobre seus índices produtivos.

Os resultados obtidos por este auto, devem ser destacados a diferença significativa com a inclusão do óleo de linhaça a 2% em relação ao tratamento controle, demonstrando a possibilidade de uso porém com restrições, visto que com o aumento para 4% ocorre redução da produção de ovos. Esta redução pode ser atribuída à presença de ácido fítico na semente de linhaça, responsável pela redução do metabolismo proteico (Santos et al. 2009).

Quando se avalia a utilização de óleos de origem animal como de salmão e sardinha mais atum, níveis de 3% na dieta, comparando com o óleo de soja só houve diferença estatística no quesito consumo de ração, no índice de peso do ovo e percentual de postura não houve diferença (Pita, 2007).

Deve ser destacado que não apenas os índices zootécnicos devem ser avaliados no momento da escolha da fonte a sua influência sobre as características do ovo deve ser questionada principalmente pela ocorrência da redução da coloração da gema com a inclusão de lipídios, podendo estar associado com redução de ingredientes como o milho na dieta devido ao uso de lipídeos, este grão possui pigmentos que venha contribuir com a coloração da gema, neste ponto a apresentação do produto ao cliente também deve ser avaliado.



Neste ponto Filardi et al. (2005) observou que a adição de até 2% de óleo de linhaça não alterou o desempenho zootécnico de poedeiras semipesadas nem a qualidade externa e interna e o colesterol dos ovos, porém o mesmo destaca que a inclusão de 1% deste óleo ocasionou a intensificação da coloração da gema do ovo. Esta situação também foi relatada por Costa et al. (2008).

Com a inclusão de 3,4% de óleo de girassol não apresentou diferença significativa entre médias com o óleo de linhaça porém ambos foram estatisticamente diferentes do tratamento controle no quesito coloração da gema e percentagem da produção de ovos (Oliveira et al. 2010).

A inclusão de lipídeos na dieta tem como pressuposto inicial a possibilidade de alteração do perfil de ácido graxo do ovo possibilitando sua adequação em nicho de mercados que apreciam produtos com tais alterações. Na busca de se modificar o perfil de ácido graxo dos produtos como ovo não e exclusivamente para atender um perfil de consumidores, contudo objetiva –se a melhora dos índices produtivos anteriormente já citados e outra possibilidade de melhoras nas características como a integridade óssea das aves. Na Tabela 04 estar expresso a alteração do perfil de ácido graxo com a utilização de 4% de óleo de soja e sebo bovino.

O comportamento da alteração dos ácidos graxos na gema, apresentado na tabela 04, já era esperado quando avaliando a Tabela 01 existe modesta diferença entre os teores de ácidos graxos insaturados entre estas duas fontes, sabendo-se que os ácidos graxos depositados nos produtos como carne e ovos nos animais não ruminantes e dependente do perfil das fontes usadas em sua dieta.

Outro ponto a se destaca na tabela e a relação entre n6:n3, sendo esta de importância para a integridade óssea das aves que terá repercussão na sua vida produtiva. O consumo excessivo de poliinsaturado n-6 pode influenciar negativamente o metabolismo ósseo pelo estímulo excessivo a fase reabsortiva em função da elevada produção endógena de uma prostaglandina, em contrapartida os n-3 exercem ação oposta contribuindo para minimizar o processo de absorção óssea (Mazzuco, 2006). Na tabela 05

possibilita observa que não apenas os óleos vegetais podem ser utilizados para a incorporação de ácido graxos poli-insaturados na gema esta situação também ocorre com a inclusão de óleo animal como os de fonte marinha. Presente situação expressa na tabela acima possibilita a observação que a eficiência da incorporação de ácido graxo de importância nutracêuticas como o EPA e o DHA da série Ômega 3, mesmo havendo a possibilidade de biossíntese destes pela as aves sua eficiência de incorporação estar atrelada a o percentual existente na fonte.

Com todas as alterações exposta no trabalho com a inclusão de diferentes fontes de lipídeos na dieta de poedeiras e quais resultantes desta as características do ovo e da carne, deve haver o questionamento sobre a aceitabilidade por parte dos consumidores destes produtos. Nesta linha de pensamento Santos (2005) realizou teste sensorial de ovos de diferentes níveis de inclusão de óleos vegetais, como estar expresso na tabela 06.

Apenas a inclusão do óleo de linhaça que obteve avaliação negativa, possível causa a ocorrência de sabor de pescados com a inclusão deste óleo na dieta das aves. Não apenas a óleo de linhaça pode acarreta redução na aceitação fontes oriundas de peixe podem ocasionar tais situações devendo sempre aborda a situação de preparo dos produtos. Devido a sua riqueza em lipídeos a gema do ovo e susceptível em fixar substancias voláteis e adquirir sabores anômalos (Santos, 2005).

Os demais tratamentos obtiveram avaliação satisfatória, tendo em destaque a inclusão de óleo de algodão nos níveis de 2 e 4% sendo sua avaliação superior tanto aos tratamentos controle e com a inclusão de soja.

Dentro do sistema produtivo e dado importância aos fatores que o contemplam e como estes exercem influência no custo total e nos demais índices econômicos. Nesta premissa a nutrição possui destaque, Lana, (2007) cita que a mesma para o sistema de criação de aves e suíno representa em média 70% do custo total.

Com todo a importância das atitudes tomada referente a nutrição a possibilidade de inclusão ou mesmo a escolha da fonte lipídica para dieta de aves poedeiras deve ser embasada na viabilidade econômica, para que



a busca de agregação de valor aos produtos. Nesta visão Santos et al. (2011) realizaram uma análise econômica na produção de poedeiras comerciais com uso de diferentes fontes de óleos vegetais, estando os valores expresso na tabela 07.

O quesito de maior importância a análise e o custo do Kg da ração, os demais índices são resultantes da sua variação desta forma a escolha da fonte lipídica deve ter sua influência a este índice computado para a sua escolha. Na referente situação os tratamentos com 2% e 4% de óleo de soja e 2% de óleo de algodão apresenta os maiores índices de lucratividade resultando que sua inclusão conjunta ao incremento de produção possibilita que este sistema sobreviva numa situação de mercado com variação do preço pago pelos ovos nestes mesmos percentuais.

A inclusão de 2% de óleo de soja e como o de algodão apresentaram os maiores valores de lucro operacional efetivo, resultando em maiores valores de lucro líquido, esta situação é semelhante ao encontrado por Rabello et al. (2007) quando avaliou a inclusão de até 4% de óleo de soja na dieta, sendo a o nível de 2% o que apresentou a maior renda líquida.

CONCLUSÃO

A nutrição animal depara-se com a nova vertente de busca por alteração das características dos produtos de origem animal tornando-se mais atrativos ou mesmo

avícola não se torne uma busca irracional. adequados a nichos de mercado distinto que buscam nestes a presença de substâncias com ação nutracêuticas.

Nesta alteração de perfil do consumidor está presente a discussão de longa sobre o consumo de ovos e sua relação com a saúde. Contudo este produto em questão apresenta favorável possibilidade de alteração do seu perfil lipídico, com esta possibilidade a inclusão de fontes lipídicas que venham não apenas melhorar índices produtivos como características químicas e organolépticas.

Em destaque as fontes de origem vegetal e marinha por apresentar elevado percentual de ácido graxo da série ômega 3, despontam nas pesquisas para obtenção de níveis de inclusão com melhores resultados. As fontes de origem animal como o sebo bovino, óleo de suínos e aves apresentam possibilidade de uso porém os mesmos apresentam como ponto desfavorável a alta relação de ácidos graxos saturados, reduzindo a possibilidade de incremento de ácidos graxos insaturados, estes com reconhecida ação benéfica a saúde humana, assim tornados estas fontes de uso não tão apreciados.

Numa visão geral a inclusão de 2% das distintas fontes abordadas no presente trabalho apresentaram bons resultados destacando o uso de óleo de linhaça que mesmo neste nível de inclusão apresentou resultados com maior alteração entre autores e pouca aceitação dos produtos proveniente de sua inclusão.

Tabela 01: Características das principais fontes de lipídeos para aves e seus valores de ácido graxo da série Ω 6 e 3, e energia metabólica verdadeira.

	Extrato etéreo	Coef. Digestibilidade em			EM verdadeira em aves
		aves ¹	Ácido linoleico	Ácido linolênico	
GORDURA					Kcal/Kg
Aves	99,00	94,00	20,47	1,29	9159
Bovinos	99,39	80,00	3,08	0,60	8116
Suíno	99,30	--	9,63	0,94	8080
ÓLEO					
Canola	99,50	94,53	18,73	0,69	9130
Girassol ²	--	--	69,00 ²	--	--
Linhaça ²	--	--	16,00 ²	53,00 ²	--
Milho	99,00	95,10	51,93	0,69	9250
Soja	99,60	94,62	52,57	6,94	9200

Fonte: Rostagno et al. 2011; ² Oliveira, 2008; ³ Santos, 2005

¹ Valores calculados ou estimados.



Tabela 02: Influência de diferentes inclusões de óleo de Linhaça (OL); Soja (OS); Algodão (AO) e Canola (OC), no teor de colesterol na gema de ovos.

	Colesterol na gema		
	Inclusão de óleo (%)	(mg/g)	
OL	0,0	10,91 a	Costa et al. 2008 ¹
	0,5	11,75 a	
	1,0	10,91 a	
	1,5	11,26 a	
	2,0	11,36 a	
OS	0,0	8,73 b	Santos et al. 2009 ²
	2,0	8,24 b	
	4,0	9,44 ab	
OL	2,0	11,21 ab	
	4,0	11,68 a	
AO	2,0	10,92 ab	
	4,0	9,43 ab	
OC	0,0	10,79 a	Faitarone, 2010 ³
	2,5	10,23 a	
	5,0	11,38 a	

¹ ³Medias com letras iguais na coluna não diferem entre si, no teste de Tukey a 5%. ²Medias com letras iguais na coluna não diferem entre si, no Teste F a 5%.

Tabela 03: Desempenho zootécnico de poedeiras comerciais, submetidas a dietas suplementadas com diferentes óleos vegetais.

Tratamento	Produção de ovo (%)	Consumo de ração (g/ave/dia)	Conversão massa de ovo (Kg/Kg)	Peso do ovo (g)
CONTROLE	82,30cd	80,34bcd	1,93bc	51,65bcd
2% óleo de soja	88,17ab	80,67cd	1,85cd	52,52ab
4% óleo de soja	85,34bc	82,36abc	1,88cd	53,07a
2% óleo de linhaça	89,59a	82,20abc	1,82d	51,52bcd
4% óleo de linhaça	80,94d	77,77d	1,88cd	52,19abc
2% óleo de algodão	85,38bc	84,56a	1,98b	51,15cd
4% óleo de algodão	80,33d	83,05ab	2,09a	50,76d
Média	84,58	81,56	1,92	51,84
CV ¹	7,94	9,82	9,94	1,99

Medias seguidas por letras iguais, na mesma coluna não diferem ($P > 0,05$) entre si no teste Tukey. ¹ Coeficiente de variação Fonte: Santos et al. 2009

Tabela 04: Perfil de ácido graxo Saturado (SAT), Monoinsaturado (MUFA), Poliinsaturado (PUFA), Ômega 6 (n-6) e Ômega 3 (n-3) na gema de ovos com a inclusão de 4% de óleo de soja e sebo bovino.

Fontes de lipídeos	SAT	MUFA	PUFA	n-6	n-3	n6:n3
Óleo de soja	33,07c	38,72c	26,32a	23,55a	2,30a	10,25a
Gordura bovino	33,45b	47,53a	15,72c	14,06c	1,00b	14,10b
Controle	35,08a	45,58b	16,55b	15,38b	0,82c	18,83c

Médias seguidas por letras diferentes na coluna por tratamentos, diferem entre si pelo teste SNK a 5%.
Fonte: Oliveira et al. 2010



Tabela 05: Médias de ácidos graxos presentes na gema dos ovos de galinhas conforme o tratamento.

Tratamentos	SAT	MONO	POLI	n-6	n-3	n6:n3	EPA	DHA
3% óleo de soja	34,38b	41,48a	24,06b	21,57c	2,09b	10,36d	0a	0,71ab
3% óleo de milho	34,05b	42,96ab	23,01b	21,23c	1,22a	16,93e	0a	0,41a
3% óleo de canola	31,31 ^a	51,44d	17,32a	17,32a	2,28b	6,48c	0a	1,06bc
3% óleo de linhaça	31,01 ^a	45,50bc	23,66b	23,66b	9,21e	1,55a	0,24b	1,45c
3% óleo de salmão	35,04bc	47,91c	17,33a	17,33a	4,47c	3,11b	0,38c	2,91d
3% óleo de sardinha/ atum	37,04c	45,56bc	17,51a	17,51a	4,90d	2,45b	0,50d	3,30d

Médias com letras distintas na coluna denotam diferenças significativas ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey.

Ácido graxo saturado (SAT), Monoinsaturado (MONO), Poliinsaturado (POLI), ômega 3 e 6 (n- 6 e n-3).

FONTE: Pita, 2007

Tabela 06: Aceitação do sabor dos ovos de poedeiras comerciais submetidas as dietas suplementadas com diferentes óleos vegetais.

Tratamentos	Frequência (%)				
	Gostei muito	Gostei regulamente	Indiferente	Desgostei muito	Desgostei regulamente
Controle	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00
2% óleo de soja	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00
4% óleo de soja	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00
2% óleo de linhaça	0,00	0,00	40,00	40,00	20,00
4% óleo de linhaça	0,00	25,00	0,00	50,00	25,00
2% óleo de algodão	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4% óleo de algodão	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Santos, 2005.

Tabela 07: Análise econômica da produção de ovos de poedeiras comerciais submetidas as dietas suplementadas com diferentes óleos vegetais.

Tratamento	Custo		Receita Bruta (R\$)	MB/COE (%)	Ponto Nivelamento (Ovos)	Lucro Operacional Efetivo (R\$)	Índice Lucratividade (%)
	Custo Kg/ração (R\$)	Operacional Efetivo (R\$)					
Controle	0,72	11,10	13,82	24,50	92,50	2,72	19,68
2% óleo de soja	0,72	11,35	14,81	30,48	94,58	3,46	23,36
4% óleo de soja	0,73	11,19	14,00	25,11	93,25	2,81	20,07
2% óleo de linhaça	0,80	11,97	14,61	22,05	99,75	2,64	18,07
4% óleo de linhaça	0,89	12,55	13,42	6,93	104,58	0,87	6,48
2% óleo de algodão	0,71	11,41	14,34	25,68	95,08	2,93	20,43
4% óleo de algodão	0,73	11,49	13,49	17,41	95,75	2,00	14,82

Fonte: Santos et al. 2011.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

- ANDRIGUETTO, J. M; PERLY, L; MINARDI, I. **Nutrição animal**. São Paulo: Nobel, 2002.
- BERTECHINI, A.G. **Nutrição de monogástricos**. Lavras – MG. Editora: UFLA, 2012. 313p.
- CORRÊA, M. N; GONZÁLES, F. H. D; SILVA, S.S. **Transtornos metabólicos nos animais domésticos**. Pelotas: Ed. Universitaria PREC/ UFPEL, 2010. 522p.
- COSTA, F.G.P; SOUZA, J. G; SILVA, J.H.V. Influência do óleo de linhaça sobre o desempenho e a qualidade dos ovos de poedeiras semipesados. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.37,n. 5, p 861 – 868. 2008.
- FAITARONE, A. B. G. **Fornecimento de fontes lipídicas nas dietas de poedeiras e seus efeitos sobre o desempenho, qualidade dos ovos, perfil de ácido graxos e colesterol na gema**. Tese (doutorado), 2010. 108f.
- FILARDI, R. dos S; JUNQUEIRA, O.M; LAURENTIZ, A.C. Influence of different fat sources on the performance, egg quality, and lipid profile of egg yolks of commercial layers in the second laying cycle. **Journal Applied Poultry Research**, Athens, V. 14, n.2, p258 – 264, 2005.
- LANA, R. de PAULA. **Nutrição animal: Mitos e Realidades**. Viçosa – MG: UFV. 2º Ed. 2007. p. 344.
- MACARI, M; FURLAN, R.L; GONZALES, E. **Fisiologia avícola aplicada a frangos de corte**. Jaboticabal: FUNEP/UNESP, 2002. 375p.
- MAZZUCO, H. **Integridade óssea em poedeiras comerciais: Influência de dietas enriquecidas com ácidos graxos poliinsaturados e tipos de muda induzida**. Circula Técnica (EMBRAPA Suínos e Aves). 2006.
- MURAMATSU, K; STRINGHINI, J.H; CAFÉ, M.B. Desempenho, qualidade e composição de ácidos graxos do ovo de poedeiras comerciais alimentadas com rações formuladas com milho ou milheto contendo diferentes níveis de óleo vegetal. **Acta scientiarum Animal sciences**. v.27, n.1, p 43 – 48. 2005.
- MURATA, L.S; MACHADO, C.R; ARIKI, J. Influência de dietas com diferentes tipos de óleo nas concentrações de colesterol e lipídeos totais do ovo, plasma e fígado de galinhas. **Ars Veterinária**, Jaboticabal – SP, v.18, n.3, p 185 – 190, 2002.
- OLIVEIRA, D.D. **Fontes de lipídeos na dieta de poedeiras: efeito sobre a produção e o perfil de ácido graxos na gema**. Tese (doutorado) UFMG. 2008. p. 49.
- OLIVEIRA, D.D; BAIÃO, N.C; CANÇADO, S.V. Fontes de lipídeos na dieta de poedeiras: Desempenho produtivo e qualidade dos ovos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.62, n. 3, p. 718 – 724. 2010.
- PITA, M.C.G. **Fontes marinhas e vegetais de PUFAs na dieta de poedeiras: efeitos na composição lipídica da gema de ovos e tempo de incorporação dos ácidos graxos**. Tese (Doutorado). 2007. 136f.



RABELLO, C.B.V; PINTO, A. L; SILVA, E.P. Níveis de óleo de soja na dieta de poedeiras comerciais criadas em região de alta temperaturas. **Revista Brasileira de Ciência Agrárias**. 2, n. 2, p174 – 182. 2007.

RODRIGUES, E.A; CANCHERINI, L.C; JUNQUEIRA, O.M. Desempenho, qualidade da casca e perfil lipídico de gemas de ovos de poedeiras comerciais alimentadas com níveis crescentes de óleo de soja no segundo ciclo de postura. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v.27, n. 2, p 207 – 212. 2005.

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

SANTOS, M.S.V. **Avaliação do desempenho e qualidade dos ovos de poedeiras comerciais, submetidas as dietas suplementadas com diferentes óleos vegetais**. Tese (Doutorado). 2005. 174f.

SANTOS, M. S. V; ESPÍNDOLA, G. B; LÔBO, R.N.B. Desempenho e qualidade dos ovos de poedeiras comerciais submetidas a dietas com diferentes óleos vegetais. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. v .10, n 3, p 654 – 667. 2009.

SANTOS, M.S.V; ESPÍNDOLA, G. B; KHAN, A.S. Análise econômica da produção de poedeiras submetidas as dietas suplementadas com diferentes óleos vegetais. **Informação Econômica**, São Paulo v. 47, n. 7, 2011.