

ACCEPTED MANUSCRIPT

Estratégias nutricionais para promover o bem-estar animal

Ingrid Barbosa de Mendonça, João José de Mesquita Sales



Referência: v.25, n.1, p.29-35, 2023.

A ser publicado em: Revista Científica de Produção Animal

Favor citar este artigo como: Mendonça, I. B., Sales, J. J. M. Estratégias nutricionais para promover o bem-estar animal. Revista Científica de Produção Animal, v.25, p.29-35, 2023.

Este é um arquivo PDF de um manuscrito não editado que foi aceito para publicação. Como um serviço aos nossos clientes, estamos fornecendo esta versão preliminar do manuscrito. O manuscrito passará por edição, composição e revisão antes de ser publicado em sua forma final. Observe que, durante o processo de produção, podem ser encontrados erros que podem afetar o conteúdo, e todas as isenções de responsabilidade legais aplicáveis à revista são válidas.

Estratégias nutricionais para promover o bem-estar animal

Ingrid Barbosa de Mendonça¹
João José de Mesquita Sales¹

¹Universidade Federal do Ceará, Departamento de Zootecnia, Fortaleza, Ceará.

RESUMO

Os sistemas de produção animal estão cada vez mais preocupados com a forma que os animais são criados, a fim de garantir melhor qualidade de vida aos animais de produção. Nos últimos anos, intensificou-se o número de pesquisas avaliando os efeitos de estratégias nutricionais sobre o bem-estar animal, destacando-se o uso de fibras, aditivos sensoriais, probióticos, triptofano e extratos herbais. A fibra dietética em suínos é amplamente adotada para evitar ganho de peso excessivo na gestação, promover uma maior saciedade, reduzir os problemas de parto e o número de leitões natimortos. Na avicultura, é utilizada em poedeiras, como um método alternativo para a muda forçada, além de reduzir os índices de bicagem. Os aditivos sensoriais são utilizados, principalmente, tanto na dieta de porcas lactantes, visando estimular o consumo de ração e reduzir o catabolismo lactacional, como também na ração de leitões desmamados, evitando a redução de consumo na fase de creche através de um imprinting sensorial. Os probióticos são capazes de reduzir comportamentos indesejáveis como estresse nos animais, promovendo uma maior integridade intestinal, contribuindo para uma síntese e secreção de serotonina pelas células enterocromafins, estimulando o eixo intestino-cérebro. O triptofano é um aminoácido essencial que suplementado em quantidades superiores às necessárias, pode ser usado como suplemento terapêutico, além de afetar a função do cérebro e do sistema nervoso, atuando como um precursor para a síntese de serotonina. Extratos herbais possuem diversas propriedades biológicas benéficas para o organismo dos animais. Recentemente, tem-se destacado o uso do extrato de *Passiflora* spp., um fitoterápico amplamente utilizado na medicina popular, sendo geralmente prescrito como sedativo e ansiolítico para humanos, que causa relaxamento muscular e sedação, sem alterar a atividade elétrica do sistema nervoso central, diminuindo diminuiu os níveis plasmáticos de corticosterona e comportamentos estereotipados em aves e suínos.

Palavras-chave: Estereotípias, estresse, fibras, *Passiflora* spp., probióticos, triptofano

Nutritional strategies to promote animal welfare

ABSTRACT

Animal production systems are increasingly concerned with the way animals are raised, to guarantee a better quality of life for production animals. In recent years, the number of studies evaluating the effects of nutritional strategies on animal welfare has intensified, with emphasis on the use of fibers, sensory additives, probiotics, tryptophan and herbal extracts. Dietary fiber in pigs is widely adopted to prevent excessive weight gain during gestation, promote greater satiety, reduce farrowing problems and the number of stillborn piglets. In poultry, it is used in laying hens' diets, as an alternative method for forced molting, in addition to reducing pecking rates. Sensory additives are mainly used both in the diet of lactating sows, aiming to stimulate feed intake and reduce lactational catabolism, and in the feed of weaned piglets, avoiding the reduction of feed intake in the nursery phase through sensory imprinting. Probiotics can reduce undesirable behaviors such as stress in animals, promoting greater intestinal integrity, contributing to the synthesis and secretion of serotonin by enterochromaffin cells, stimulating the intestine-brain axis. Tryptophan is an essential amino acid that, when supplemented in amounts greater than necessary, can be used as a therapeutic supplement, in addition to affecting the function of the brain and nervous system, acting as a precursor for the synthesis of serotonin. Herbal extracts have several beneficial biological properties for the animal organism. Recently, the use of *Passiflora* spp extract has been highlighted, a herbal medicine widely used in folk medicine, generally prescribed as a sedative and anxiolytic for humans, which causes muscle relaxation and sedation, without altering the electrical activity of the central nervous system, decreasing decreased plasma corticosterone levels and stereotyped behaviors in poultry and pigs.

Key words: Fibers, *Passiflora* spp., probiotics, stereotypies, stress, tryptophan



INTRODUÇÃO

Com o aumento da população, a demanda por alimentos tem crescido exponencialmente, o que estimulou uma maior intensificação dos sistemas de produção animal na tentativa de suprir a demanda por insumos. Em virtude disso, houve um maior adensamento do número de animais, além da adoção de práticas de manejo, como o desmame precoce na suinocultura e muda forçada na avicultura, a fim de maximizar a produtividade e garantir resultados econômicos favoráveis. Entretanto, esses fatores têm impactado diretamente a qualidade do bem-estar animal, com a privação da expressão de comportamentos naturais da própria espécie (Leite et al., 2021; Ferreira et al., 2022).

Em situações de estresse, os animais apresentam uma redução significativa na síntese de serotonina pelas células enterocromafins intestinais, um aumento na concentração circulante de cortisol e uma maior expressão de comportamentos estereotipados (Almeida Paz et al., 2019). Aliado a isso, os animais tendem a reduzir seu consumo de água e ração, o que promove um maior catabolismo, queda na produção de leite em fêmeas lactantes, maior ocorrência de distúrbios gastrointestinais e problemas reprodutivos e produtivos (Silva et al., 2017; Silva et al., 2018).

Diante disso, tem-se buscado alternativas que possam reduzir o impacto negativo do estresse na produção animal. O primeiro passo para começar a adoção de um sistema de monitoria boas práticas e do bem-estar nas diferentes fases de produção é o conhecimento básico dos principais fatores que afetam a qualidade de vida desses animais. O conceito das cinco liberdades e suas disposições são os principais tópicos que norteiam as boas práticas de produção e as legislações relativas ao assunto no mundo e envolvem: livre de fome e sede, dor e doença, desconforto, medo e estresse, e liberdade para expressar seu comportamento natural (Broom, 1986).

Nos últimos anos, houve uma intensificação nas pesquisas buscando relacionar estratégias nutricionais com o eixo intestino-cérebro e seus respectivos efeitos sobre o bem-estar dos animais, destacando-se o uso dietético de fibras, aditivos sensoriais, probióticos, aminoácidos e extratos naturais (Desbruslais et al., 2021; Frozza et al., 2022; Huang et al., 2020; Luna et al., 2023; Odakura et al., 2023; Pastorelli et al., 2022; Silva et al., 2010; Vladimir et al., 2021; Wang et al., 2014). Dessa forma, objetiva-se com essa revisão descrever os benefícios dessas estratégias nutricionais sobre o bem-estar dos animais.

FIBRA DIETÉTICA

Na suinocultura, a restrição alimentar para porcas em gestação é amplamente utilizada visando evitar o ganho de peso excessivo, associado a problemas de parto e locomoção (Meunier et al., 2001). Ainda que as dietas convencionais formuladas e fornecidas para as matrizes gestantes contenham todos os nutrientes necessários para o seu metabolismo, as quantidades de ração fornecidas não são capazes de garantir a sensação de saciedade, o que deixa as porcas mais estressadas, levando a um aumento na ocorrência de comportamentos estereotipados, disputas por ração nas baias coletivas, lesões corporais e pior desempenho (Ricci et al., 2017; Robert et al., 2002). Se nessa fase, a porca ainda estiver confinada em gaiolas de gestação, a expressão de comportamentos estereotipados se torna mais intensificada, devido ao efeito adicional do estresse ambiental, por restrição de espaço e falta de estímulo (McGlone, 2013).

A inclusão de fibra na dieta de matrizes suínas gestantes pode ser considerada uma importante estratégia nutricional

para promover o bem-estar animal durante esse período. A fibra estimula uma maior atividade de mastigação e produção de saliva (Howarth et al., 2001), aumentando a saciedade pós-prandial por meio do sistema nervoso central (Zijlstra et al., 2009). Devido sua capacidade de inchamento, a fibra retarda o esvaziamento gástrico e promove um estímulo físico sobre a parede do estômago, dando a sensação de trato gastrointestinal cheio (Reese et al., 2008; Quesnel et al., 2009). Além disso, alimentos ricos em fibras interferem diretamente no índice glicêmico, uma vez que retardam a digestão e absorção de glicose, proporcionando picos glicêmicos menores e mais persistentes, favorecendo a sensação de saciedade por um período mais prolongado (Ramonet et al., 1999).

Danielsen e Vestergaard (2001), ao fornecerem uma dieta rica em fibras provenientes da polpa de beterraba para matrizes suínas, observaram que o tempo de alimentação das porcas foi significativamente aumentado e os comportamentos estereotipados foram reduzidos. Huang et al. (2020), ao avaliarem os efeitos da inclusão de duas fontes de fibra alimentar (amido resistente e fibra de soja fermentada) em dietas para porcas gestantes, concluíram que a inclusão de 5% de amido resistente na dieta de gestação aumentou a saciedade pós-prandial, aliviou o estado de estresse e reduziu a expressão de comportamentos anormais/estereotipados.

Durante a gestação, porcas que receberam fibra eubiótica passaram mais tempo deitadas ventralmente e reduziram a frequência dos comportamentos estereotipados, como lamber o chão e falsa mastigação e comportamentos agonísticos (Odakura et al., 2023).

O fornecimento de dietas ricas em fibras se torna uma estratégia vantajosa não só durante a gestação, mas também no momento do parto. Em função do maior número de leitões, os partos tornaram-se mais longos, com maior probabilidade de esgotamento de reservas energéticas da matriz, prejudicando a cinética do parto e predispondo leitões à hipóxia. Ao promover uma curva glicêmica mais prolongada, as fibras garantem um maior aporte energético para a fêmea, reduzindo consideravelmente o tempo de parto e o número de leitões natimortos, bem como favorecendo um acesso mais precoce e prolongado do leitão ao colostro das matrizes (Feyera et al., 2017; Oliveira et al., 2020).

Odakura et al. (2023), ao fornecerem diariamente 55g de fibra eubiótica para matrizes gestantes observaram uma redução considerável no tempo do parto, no entanto, não verificaram efeitos dos tratamentos sobre o número de leitões nascidos vivos. Já Huang et al. (2020) relataram que a inclusão de 5% de amido resistente na dieta de gestação reduziu significativamente a taxa de leitões natimortos.

Além dos benefícios gastrointestinais e de bem-estar durante a gestação e parto, a alimentação com dietas ricas em fibras está diretamente relacionada ao aumento da ingestão voluntária de ração durante a lactação (Quesnel et al., 2009), o que afeta diretamente o desempenho dos leitões lactentes e das matrizes no período de produção subsequente (Danielsen e Vestergaard, 2001).

Aumentar o consumo de alimento pela fêmea na fase de lactação é um grande desafio, especialmente em condições de clima tropical, em que ocorre redução significativa na ingestão de ração, queda na produção de leite, maior catabolismo corporal e prejuízos no tamanho e peso da leitegada (Silva et al., 2006).

Odakura et al. (2023) relataram que as matrizes suínas que receberam fibra eubiótica durante a gestação e lactação apresentaram maior frequência de visitas ao comedouro e bebedouro do que porcas do grupo controle ou que receberam fibra apenas na lactação. Além disso, os comportamentos

estereotipados também foram reduzidos durante a fase de lactação em porcas que receberam fibras nesse período.

Os efeitos benéficos da utilização de fibras não se restringem apenas na suinocultura. Na avicultura, a fibra dietética pode ser utilizada como uma importante estratégia nutricional, principalmente como um método alternativo para a muda forçada em poedeiras. Essa prática ainda é muito preconizada na Avicultura, visando um maior desempenho de poedeiras, no entanto, implica no descumprimento de um dos princípios das cinco liberdades de bem-estar animal, que é os animais serem livres de fome e de sede (Souza et al., 2010). Além disso, com essa prática de manejo, as poedeiras ficam mais propensas a contaminações por *Salmonella* (Donalson et al., 2008), o que implica também em questões de segurança alimentar.

Andreatti Filho et al. (2019) relataram que poedeiras alimentadas com dieta a base de farelo de trigo, como forma de induzir o processo de muda, tiveram menor perda de peso durante o processo de muda, melhor conversão alimentar e melhores índices de qualidade de ovos em comparação à poedeiras submetidas ao método de jejum. Resultados semelhantes também foram encontrados por Gutiérrez-Vázquez et al. (2021), que relataram que a utilização de dietas com alto teor de fibra, a base de farelo de alfafa e farelo de trigo, foram vantajosas no processo de indução de muda sem a realização de jejum.

O papel da fibra na dieta de poedeiras não se restringe apenas na sua utilização como um método alternativo na indução da muda, mas também na redução da bicagem entre as aves (Desbruslais et al., 2021).

Sabe-se que na avicultura industrial, o alojamento das aves em gaiolas com grandes densidades populacionais as restringe de expressarem seus comportamentos naturais como se empoleirar-se, ciscar e bicar (Leite et al., 2021; Ferreira et al., 2022). A frustração desses animais com impossibilidade de expressão desses comportamentos as leva a praticar comportamentos estereotipados, como bicagem de penas em outras aves, que podem causar grandes problemas de bem-estar, sanidade e produtividade (Van Krimpen et al., 2009). O aumento nos teores de fibra nas rações mostra uma redução no comportamento de bicagem das penas (Steenfeldt et al., 2007), associado ao aumento do tempo se alimentando e reduzindo ao direcionamento deste comportamento.

ADITIVOS SENSORIAIS

Para um animal apresentar uma boa condição de bem-estar, um dos requisitos mínimos é estar bem nutrido, com acesso a alimentação e água de qualidade, atendendo as suas exigências nutricionais necessárias para um bom funcionamento das atividades metabólicas do organismo. No entanto, mesmo sendo fornecida uma dieta formulada corretamente de acordo com a espécie e fase de produção, alguns fatores acabam interferindo negativamente no consumo do animal, impedindo que suas necessidades sejam atendidas.

O baixo consumo de ração devido a fatores genéticos (Bergsma et al., 2009) ou ambientais (Silva et al., 2018) resulta em perda de peso, catabolismo severo, menor longevidade e problemas reprodutivos (Kim et al., 2013; Silva et al., 2017). Uma importante estratégia nutricional visando um maior consumo e bem-estar dos animais é a inclusão de aditivos sensoriais na dieta, como os aromatizantes e palatilizantes. Esses aditivos são utilizados para normalizar ou melhorar o odor e sabor dos alimentos/ração, facilitando o consumo pelos animais.

Na produção animal, a utilização dos aditivos sensoriais ocorre com maior frequência na suinocultura, devido a maior

sensibilidade olfativa e gustativa desses animais. Isso acontece, pois os suínos apresentam, aproximadamente, 20.000 papilas gustativas na cavidade oral (Roura et al., 2008), e a identificação do sabor é mediada por receptores presente nas células gustativas do epitélio lingual e nas células enteroendócrinas do epitélio intestinal (Daly et al., 2021). Os suínos podem identificar compostos não voláteis, apresentando preferência por sabores doces, baunilha e framboesa (Messias et al., 2022).

Na suinocultura, esses aditivos são utilizados de forma estratégica em dois momentos: nas fases de lactação e creche. O uso de um palatilizante e/ou aromatizante na lactação é benéfico tanto para a porca, estimulando o consumo e reduzindo o catabolismo lactacional, como também para os leitões, uma vez que esses animais conseguem associar o sabor e cheiro da dieta porca com as mesmas características da ração na fase de creche. Este conceito, conhecido como “imprinting” sensorial, permite a familiarização com determinado sabor e a capacidade de reconhecê-lo, promovendo uma memória positiva, com consequentes efeitos no comportamento alimentar e no desempenho, como consumo precoce de ração pelo leitão, redução dos efeitos deletérios do desmame e maior desempenho (Charal et al., 2016; Luna et al., 2023).

Justino et al. (2023) relataram que a adição de um palatilizante na ração das porcas promoveu um aumento significativo no consumo voluntário destas, o que contribuiu para uma maior produção de leite e, consequentemente, para uma maior ganho de peso dos leitões. Os efeitos benéficos da inclusão desse aditivo sensorial na ração das porcas se estenderam na fase de creche, onde os leitões que tiveram exposição prévia ao palatilizante durante a fase de lactação, apresentaram um maior interesse pela ração em e, consequentemente, tiveram um maior consumo de ração, ganho médio diário e peso final na saída da creche em comparação aos animais do grupo controle, confirmando esse efeito do “imprinting” sensorial entre a porca e o leitão.

De acordo com Messias et al. (2022), a adição dietética de palatilizantes a base de sacarina sódica combinada com aldeídos, cetonas e ésteres (quimicamente definidos para transmitir sabores de frutas doces) estimularam os mecanismos de detecção oronasal e melhoraram o comportamento alimentar dos leitões, aumentando a ingestão voluntária de alimentos ao longo da fase de creche, o que refletiu em maior ganho de peso total e menor conversão alimentar quando comparado à média dos demais tratamentos.

Além da ração, os aditivos sensoriais podem ser incluídos também na água, estimulando o consumo desta e da própria dieta pelos animais, uma vez que a ingestão de ambos está diretamente relacionada. O fornecimento de água aromatizada pode beneficiar os leitões lactentes em diversas circunstâncias, como a melhora no funcionamento renal, maior estímulo para ingestão de dieta sólida, hidratando o animal, favorecendo a quebra físico-química da ração, entre outros. Com uma maior ingestão de água e ração, os animais apresentam um melhor ganho de peso e provavelmente uma melhor maturação intestinal, o que poderia ajudar a diminuir os efeitos críticos da transição pós-desmame, melhorando seu bem-estar.

Da Silva et al. (2020) relataram que o fornecimento de água aromatizada na maternidade melhorou o consumo voluntário de água pelo leitão em 24% (ou seja, +1,3 L/leitão) em relação ao controle, e esses mesmos leitões também apresentaram uma melhora no consumo de ração de 22% (ou seja, +205 g/leitão) quando comparado ao controle. Na fase de creche, os leitões que consumiram água com palatilizante apresentaram maior ingestão de água e ração, o que resultou em um maior ganho médio diário (+ 110 g/dia/leitão em relação ao controle)

e um maior peso ao desmame (+1,95 kg/leitão quando comparados ao controle).

Luna et al. (2023) observaram que a adição de um palatabilizante a base de sacarina sódica na água promoveu um aumento significativo de 194,4% na ingestão média diária de água e 193,33% no consumo de água total dos leitões na fase pré-inicial (28 a 36 dias de idade). Um efeito positivo desse aditivo sobre o consumo de água também foi observado na fase subsequente (37 a 49 dias de idade). Considerando que um maior consumo diário de água é essencial nesta fase, pois os leitões mais jovens precisam de mais água por quilo de peso vivo em comparação com animais mais velhos (Silva et al., 2000), a inclusão do aditivo sensorial é uma eficiente estratégia para mitigar os efeitos do estresse do desmame (Messias et al., 2022).

PROBIÓTICOS

De acordo com o MAPA, os probióticos são misturas de bactérias e/ou leveduras vivas, que são fornecidas através das dietas, gerando benefícios para o animal, como maior aproveitamento nutricional, ganho de peso, saúde intestinal, redução de desordens gastrointestinais e imunomodulação. Além desses benefícios, a microbiota intestinal também pode afetar significativamente o funcionamento do eixo intestino-cérebro e a passagem de metabólitos e neurotransmissores produzidos pelo intestino (Lach et al., 2018), influenciando circuitos neurais e comportamentos associados a uma resposta estressora (Fond et al., 2015).

De acordo com Almeida Paz et al. (2019), os probióticos são capazes de reduzir comportamentos indesejáveis, como o estresse e ansiedade nos animais. No entanto, os exatos mecanismos de ação ainda não foram totalmente elucidados. Acredita-se que os probióticos, ao promoverem uma maior integridade intestinal, contribuem para uma maior síntese e secreção de serotonina, uma vez que cerca de 90 a 95% desse metabólito é produzido pelas células enterocromafins do intestino (Almeida Paz et al., 2019).

A serotonina é necessária para o amadurecimento de áreas pós-sinápticas para as quais os neurônios serotoninérgicos se projetam, bem como para controlar a direção e o grau de crescimento dos neurônios (Whitaker-Azmitia et al., 1987). Portanto, um maior aporte de serotonina garante um aumento considerável no estímulo do eixo intestino-cérebro e, consequentemente, uma maior sensação de bem-estar (Jiang et al., 2022; Lyte et al., 2022; Cheng et al., 2019).

Visconti et al. (2013), ao suplementarem probióticos (*Saccharomyces boulardii*) para matrizes suínas durante a gestação e lactação, observaram uma menor concentração sérica de cortisol nas porcas e em suas progênies no parto e ao desmame. Além disso, esses mesmos autores também relataram que as porcas que consumiram a dieta contendo probiótico apresentaram uma menor expressão de comportamentos estereotipados oro-nasal-facial do que as fêmeas do grupo controle, indicando um efeito positivo desse aditivo sobre o bem-estar desses animais.

Donato et al. (2014), ao suplementarem a dieta de frangos de corte com *Lactobacillus* spp. observaram que os animais tratados apresentaram melhores resultados de morfometria intestinal, bem como valores superiores de imunomarcagem de serotonina nas células enterocromafins do duodeno em relação aos demais tratamentos, indicando que a suplementação desse probiótico promoveu uma maior liberação de serotonina na mucosa intestinal.

Frezza et al. (2022), ao suplementarem probiótico (*Bacillus* spp.) na dieta de poedeiras observaram que as aves

apresentaram uma redução significativa na ocorrência de brigas, arranque de penas e mortalidade. Resultados semelhantes foram apresentados por outros autores (Cheng et al., 2019), que também destacaram melhorias nos índices de bem-estar das aves com a suplementação dietética de probiótico.

Apesar dos inúmeros benefícios, os estudos avaliando os efeitos da utilização dos probióticos sobre o bem-estar animal são bem recentes e escassos, sendo assim, mais pesquisas ainda são necessárias para entender quais os reais mecanismos de ação desses microrganismos sobre o eixo intestino-cérebro e sua relação com o bem-estar animal.

TRIPTOFANO

O triptofano é um aminoácido essencial limitante, fundamental para a ocorrência de diversas funções fisiológicas, como síntese proteica e regulação do apetite. Além disso, quando suplementado em quantidades superiores às necessárias, pode ser usado como suplemento terapêutico.

Foi demonstrado que o triptofano afeta a função do cérebro e do sistema nervoso, atuando como um precursor para a síntese de serotonina (Huether et al., 1999). A atividade serotoninérgica induzida pelo triptofano no cérebro tem sido associada à regulação de alguns processos comportamentais e fisiológicos, como mudança de humor, controle da agressividade, sensibilidade ao estresse, padrões de sono e ingestão de alimentos (Li et al., 2006; Markus et al., 2000). Segundo Waclawiková e Aidy (2018), pacientes com doenças inflamatórias do trato gastrointestinal costumam ter ansiedade e depressão, possivelmente por desregulações no metabolismo do triptofano, e consequente produção de serotonina.

Vladimir et al. (2021), ao suplementarem triptofano na dieta de leitões desmamados observaram uma redução significativa de comportamentos mais agressivos durante as primeiras 24 horas após o desmame e na frequência de comportamentos anormais/estereotipados até 72h após a entrada na creche. Martínez-Trejo et al. (2009) também relataram que a suplementação dietética de triptofano para leitões afetou positivamente o comportamento desses animais. Da mesma forma, Poletto et al. (2010) mostraram que a agressão em suínos jovens decorrentes do estresse social na fase de creche pode ser reduzida por suplementação dietética de altas dosagens de triptofano a curto prazo.

Alguns pesquisadores relataram que a adição de triptofano dietético induz comportamento letárgico nos animais, deixando-os mais calmos, além de observarem maiores concentrações de serotonina nos animais suplementados. Peeters et al. (2004) relataram que suínos alimentados com triptofano passaram mais tempo deitados durante o transporte em relação aos animais do grupo controle. Em porcas, Poletto et al. (2014) observaram que a suplementação de triptofano diminuiu a incidência de comportamento agressivo.

Na avicultura, o triptofano, por ser um aminoácido precursor da serotonina, é uma alternativa nutricional viável também na alimentação das aves como forma de promover bem-estar, diminuindo a incidência de bicagem nas penas (Savory et al., 1999), e o estresse oxidativo (Wang et al., 2014). De acordo com Dennis et al. (2013), a aplicação em ovo fértil, antes deste ser colocado na incubadora (dia 0), fez com que os animais se tornassem menos agressivos até 18 semanas de idade.

EXTRATO DE *PASSIFLORA* spp.

Outra estratégia que vem sendo bastante estudada nos últimos anos é a inclusão dietética de extratos herbais, os quais possuem diversas propriedades biológicas benéficas para o organismo dos animais. Dentre os compostos herbais, um que vem se destacando na nutrição e bem-estar animal é o extrato de *Passiflora spp.*, um fitoterápico amplamente utilizado na medicina popular, sendo geralmente prescrito como sedativo e ansiolítico para humanos (Müller et al., 2005).

Estudos realizados em humanos comprovaram que o extrato de *Passiflora spp.* pode substituir os benzodiazepínicos em tratamentos de esquizofrenia, aborrecimento e ansiedade, com os resultados semelhantes aos medicamentos comerciais (Schellenberg et al., 1993; Schulz et al., 1997). Quando testado em ratos, causou relaxamento muscular e sedação, sem alterar a atividade elétrica do Sistema Nervoso Central (Dhawan et al., 2001).

Pastorelli et al. (2022) observaram que a suplementação de 1% de extrato de *Passiflora incarnata* na dieta de leitões desmamados promoveu uma redução significativa nos níveis de cortisol na saliva ($5,14 \pm 0,65$ ng/mL controle vs. $2,38 \pm 0,67$ ng/mL *Passiflora*). O cortisol é um hormônio do estresse sintetizado pelas glândulas adrenais e é frequentemente usado como um biomarcador para determinar o estresse crônico em várias espécies animais, incluindo suínos (Prims et al., 2019). Dessa forma, as menores concentrações de cortisol salivar com o fornecimento dietético de extrato de *Passiflora incarnata* exerceram um papel direto na redução do estresse desses animais.

Os leitões desmamados que consumiram a dieta com 1% de extrato de *Passiflora incarnata* apresentaram menor ocorrência de comportamento agressivo, exploração da cauda e orelhas, o que pode ser associado ao efeito calmante do extrato (Pastorelli et al., 2022). Ainda de acordo com esses autores, os animais tratados tiveram uma menor ocorrência de lesões nas orelhas, o que pode ser associado a menor expressão do comportamento de exploração/morder orelhas. Da mesma forma, Pastorelli et al. (2020) e Casal-Plana et al. (2017) também relataram um efeito calmante do extrato de *Passiflora incarnata* em suínos pós-desmame, no qual ocorreu uma menor porcentagem de lesões no grupo tratado.

A suplementação do extrato de *Passiflora spp.* na dieta de suínos nas fases de crescimento (Casal et al., 2018) e terminação (Peters et al., 2006), reduziu consideravelmente a irritabilidade dos suínos durante o transporte, sem causar efeitos deletérios sobre as características de carcaça e parâmetros de qualidade da carne desses animais.

Na avicultura, os efeitos benéficos do extrato de *Passiflora spp.* sobre o bem-estar e comportamento animal também são observados. De acordo com Silva et al. (2010), o uso de *Passiflora alata* na dieta de codornas na fase de recria influenciou significativamente os parâmetros comportamentais, tornando as aves mais calmas e reduzindo a ocorrência de lesões na cabeça e no corpo, principalmente na dosagem de 375 mg/kg de ração, sem efeitos deletérios sobre o desempenho zootécnico.

Na fase de postura, o extrato de *Passiflora alata* diminuiu os níveis plasmáticos de corticosterona, sendo as menores concentrações verificadas no plasma de aves alimentadas com rações contendo 750 mg de *Passiflora*/kg de ração (Silva et al., 2010). Nesse mesmo estudo, as aves alimentadas com dietas com 500 e 750 mg de *Passiflora* /kg de ração apresentaram menor tempo de imobilidade tônica, indicando redução do estresse causado pelo extrato herbal. Resultado semelhante foi verificado em estudo com produto comercial contendo prebiótico, probiótico e fitoterápicos em dietas de codornas poedeiras, no qual as aves que receberam maiores dosagens do

produto permaneceram menos tempo em imobilidade tônica quando comparadas àquelas que não receberam o produto (Matos et al., 2007).

De acordo com Silva et al. (2010), o fornecimento do extrato de *Passiflora alata* para codornas na fase de postura (750 mg de *passiflora*/kg) reduziu o comportamento agressivo, bem como menor ocorrência de injúrias corporais, comprovando seu efeito benéfico sobre o bem-estar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adoção de estratégias nutricionais é uma ferramenta eficiente para reduzir os efeitos deletérios do estresse ambiental e de manejo nos sistemas de produção. O fornecimento dietético de fibras, palatilizantes, aromatizantes, probióticos, triptofano e/ou extrato de *Passiflora spp.* reduzem consideravelmente a expressão de comportamentos estereotipados e promovem um maior bem-estar animal.

REFERÊNCIAS

- Almeida Paz, I.C.L.; Almeida, I.C.L.; La Vega, L.T., et al. Productivity and Well-Being of Broiler Chickens Supplemented With Probiotic. *Journal of Applied Poultry Research*, v.28, p.930-942, 2019. <https://doi.org/10.3382/japr/pfz054>.
- Andreatti Filho, R.L.; Milbradt, E.L.; Okamoto, A.s.; et al. Salmonella Enteritidis infection, corticosterone levels, performance and egg quality in laying hens submitted to different methods of molting. *Poultry Science*, v.98, p.4416-4425, 2019. <http://dx.doi.org/10.3382/ps/pez248>.
- Bergsma, R.; Kanis, E.; Verstegen, M.W.A.; et al. Lactation efficiency as a result of body composition dynamics and feed intake in sows. *Livestock Science*, v.125, p.208-222, 2009. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2009.04.011>.
- Broom, D. M. (1986). Indicators of poor welfare. *British Veterinary Journal*, 142(6):524-526
- Casal, N.; Font-i-Furnols, M.; Gispert, M.; et al. Effect of environmental enrichment and herbal compounds supplemented diet on pig carcass, meat quality traits, and consumers' acceptability and preference. *Animals*, v.8, p.118, 2018. <https://doi.org/10.3390/ani8070118>.
- Casal-Plana, N.; Manteca, X.; Dalmau, A.; Fàbrega, E. Influence of enrichment material and herbal compounds in the behaviour and performance of growing pigs. *Applied Animal Behaviour Science*, v.195, p.38-43, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2017.06.002>.
- Charal, J.W.; Bidner, T.D.; Southern, L.L.; et al. Effect of anise oil fed to lactating sows and nursery pigs on sow feed intake, piglet performance, and weaning pig feed intake and growth performance. *The Professional Animal Scientist*, v.32, p.99-105, 2016. <https://doi.org/10.15232/pas.2015-01433>.
- Cheng, H.-W.; Jiang, S.; Hu, J. (2019). Gut-Brain Axis: Probiotic, *Bacillus subtilis*, Prevents Aggression via the Modification of the Central Serotonergic System. In *Oral Health by Using Probiotic Products*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.86775>.
- da Silva, K. F.; Silva, B. A.; Eskinazi, S.; et al. Influence of flavored drinking water on voluntary intake and performance of nursing and post-weaned piglets. *Livestock Science*, 242, 104298, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2020.104298>.

- Daly, K.; Moran, A.W.M.; Al-Rammahi, M.; et al. Non-nutritive sweetener activation of the pig sweet taste receptor T1R2-T1R3 in vitro mirrors sweetener stimulation of the gut-expressed receptor in vivo. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, v.542, p. 54-58, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.bbrc.2021.01.032>.
- Danielsen, V.; Vestergaard, E.M. Dietary fibre for pregnancy sows: effect on performance and behaviour. *Animal Feed Science and Technology*, v.90, p.71-80, 2001. [https://doi.org/10.1016/S0377-8401\(01\)00197-3](https://doi.org/10.1016/S0377-8401(01)00197-3).
- Dennis, R.L.; Fahey, A.G.; Cheng, H.W et al. Alterations to embryonic serotonin change aggression and fearfulness. *Aggressive Behavior*, v.39, p.91-98, 2013. <https://doi.org/10.3390/ani9110938>.
- Desbruslais, A.; Wealleans, A.; Gonzalez-Sanchez, D.; et al. Dietary fibre in laying hens: a review of effects on performance, gut health and feather pecking. *World's Poultry Science Journal*, v.77, p. 797-823, 2021. <http://dx.doi.org/10.1080/00439339.2021.1960236>.
- Dhawan, K.; Kumar, S.; Sharma, A. Anti-anxiety studies on extracts of *Passiflora incarnata* Linnaeus. *Journal of Ethnopharmacology*, v.78, n.2-3, p.165-170, 2001. [https://doi.org/10.1016/S0378-8741\(01\)00339-7](https://doi.org/10.1016/S0378-8741(01)00339-7).
- Donalson, L.M.; McReynolds, J.L.; Kim, W.K.; et al. The Influence of a Fructooligosaccharide Prebiotic Combined with Alfalfa Molt Diets on the Gastrointestinal Tract Fermentation, *Salmonella* Enteritidis Infection, and Intestinal Shedding in Laying Hens. *Poultry Science*, v.87, p.1253-1262, 2008. <http://dx.doi.org/10.3382/ps.2007-00166>.
- Donato, T.C.; Baptista, A.A.S.; Smaniotta, B.D.; et al. Avaliação dos efeitos de 5-hidroxitriptofano em-hidroxibenzilhidrazina associados a *Lactobacillus* spp. na morfometria intestinal e imunomarcção de serotonina em frangos de corte desafiados com *Salmonella* Enteritidis. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.35, p.677-684, 2015. <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2015000700013>.
- Ferreira, J.A.; Valentim, J.K.; Machado, L.C.; et al. Aplicação de Etogramas no Bem-Estar de Aves: uma Revisão de Literatura. *UNICIÊNCIAS*, v. 26, p. 24-30, 2022. <https://doi.org/10.17921/1415-5141.2022v26n1p24-30>.
- Feyera, T.; Højgaard, C.K.; Vinther, J.; et al. Dietary supplement rich in fiber fed to late gestating sows during transition reduces rate of stillborn piglets. *Journal of Animal Science*, v. 95, p. 5430-5438, 2017. <https://doi.org/10.2527/jas2017.2110>.
- Frezza, R.; Inoue, A.; Paz, I.C.D.L.A.; et al. Uso de probióticos e seus efeitos no bem-estar de aves de produção de ovos. *Pubvet*, v.16, p.186, 2022. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v16n07a1166.1-6>.
- Gutiérrez-Vázquez, E. Evaluación de dietas hipocalóricas e hiperfibrósas sobre la muda inducida en gallinas en postura. *Abanico Veterinario*, v.11, p.1-15, 2021. <http://dx.doi.org/10.21929/abavet2021.16>.
- Howarth, N.C.; Saltzman, E.; Roberts, S.B. Dietary fiber and weight regulation. *Nutrition Reviews*, v.59, p.129-139, 2001. <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2001.tb07001.x>.
- Huang, S.; Wei, J.; Yu, H.; et al. Effects of dietary fiber sources during gestation on stress status, abnormal behaviors and reproductive performance of sows. *Animals*, v.10, p.141, 2020. <https://doi.org/10.3390/ani10010141>.
- Huether, G.; Kochen, W.; Simat, T.J.; et al (1999). Tryptophan, serotonin, and melatonin: Basic aspects and applications. *Kluwer Academic/Plenum Publ., New York*
- Jiang, S.; Hu, J.; Cheng, H.-W. The Impact of Probiotic *Bacillus subtilis* on Injurious Behavior in Laying Hens. *Animals*, v.12, p.870, 2022. <https://doi.org/10.3390/ani12070870>.
- Justino, L.R.; Maiorka, A.; Eskinazi, S. et al. Linking the sow diet to piglet nutrition via sensory imprinting improves piglet performance postweaning. *Livestock Science*, v.272, p.105238, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2023.105238>.
- Kim, S.W.; Weaver, A.C.; Shen, Y.B.; et al. Improving efficiency of sow productivity: nutrition and health. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, v.4, p.26-34, 2013. <https://doi.org/10.1186/2049-1891-4-26>.
- Leite, R.; Harada, E.; Salgado, D.; et al. Comportamento de galinhas poedeiras em sistema livre de gaiolas em diferentes idades e qualidade de ovos. *Investigação, Sociedade e Desenvolvimento*, v.10, p.e6010413833, 2021. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i4.13833>.
- Li, Y.Z.; Kerr, B.J.; Kidd, M.T.; et al. Use of supplementary tryptophan to modify the behavior of pigs. *Journal of Animal Science*, v.84, p.212-220, 2006.
- Luna, F.; Moraes, E. A.; de Oliveira Carvalho, D. C.; et al. Efeito de um flavorizante sobre o consumo de água e desempenho de leitões pós-desmame. *Research, Society and Development*, v.12, p.e17912340532-e17912340532, 2023.
- Lyte, J.M.; Martinez, D.A.; Robinson, K.; et al. A neurochemical biogeography of the broiler chicken intestinal tract. *Poultry Science*, v.101, p.101671, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2021.101671>
- Markus, C.R.; Olivier, B.; Panhuysen, G.E.M.; et al. The bovine protein alpha-lactalbumin increases the plasma ratio of tryptophan to the other large neutral amino acids, and in vulnerable subjects raises brain serotonin activity, reduces cortisol concentration, and improves mood under stress. *The American Journal of Clinical Nutrition*, v.71, p.1536- 1, 2000. <https://doi.org/10.1093/ajcn/71.6.1536>.
- Martinez-Trejo, G.; Ortega-Cerrilla, M.E.; Rodarte-Covarrubias, L.F.; et al. Aggressiveness and Productive Performance of Piglets Supplemented with Tryptophan. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, v.8, p.608-611, 2009.
- Matos, A.S.; Silva, J.D.T.; Marques, R.H. et al. Uso do Estibion Básico Plus® sobre o desempenho e estresse em codornas. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, v.9, p.55, 2007.
- Mcglone, J.J. Updated scientific evidence on the welfare of gestating sows kept in different housing systems. *The Professional Animal Scientist*, v.29, p.189-198, 2013. [https://doi.org/10.15232/S1080-7446\(15\)30224-2](https://doi.org/10.15232/S1080-7446(15)30224-2)
- Messias, H.; Silva, B.A.N.; Siqueira, B. P.; et al. Evaluation of different feed flavours on the performance of piglets during nursery and its impacts on late finishing performance and carcass traits. *Research, Society and Development*, v.11, p.e46211628868-e46211628868, 2022.
- Meunier-Salaün, M.C.; Edwards, S.A.; Robert, S. Effect of Dietary Fibre On the Behaviour and Health of the Restricted Fed Sow. *Animal Feed Science and Technology*, v.90, p.53-69, 2001. [https://doi.org/10.1016/S0377-8401\(01\)00196-1](https://doi.org/10.1016/S0377-8401(01)00196-1)
- Müller, S.D.; Vasconcelos, S.B.; Coelho, M. et al. LC and UV determination of flavonoids from *Passiflora alata* medicinal extracts and leaves. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, v.37, p.399-403, 2005. <https://doi.org/10.1016/j.jpba.2004.10.047>.
- Odakura, A.M.; Caldara, F.R.; Burbarelli, M.F.D.C.; et al. Dietary Supplementation of Eubiotic Fiber Based on Lignocellulose on Performance and Welfare of Gestating and Lactating

- Sows. *Animals*, v.13, p.695, 2023. <https://doi.org/10.3390/ani13040695>.
- Oliveira, R.A.; Oliveira, R.A.; Neves, J.S; et al. Supplying sows energy on the expected day of farrowing improves farrowing kinetics and newborn piglet performance in the first 24 h after birth. *Animal*, p. 1–6, 2020. <https://doi.org/10.1017/S1751731120001317>.
- Pastorelli, G.; Serra, V.; Turin, L.; et al. Tranquillizing effect of *Passiflora incarnata* extract: outcome on behavioral and physiological indicators in weaning pigs with intact tails. *Animals*, v.12, p.203, 2022. <https://doi.org/10.3390/ani12020203>.
- Pastorelli, G.; Faustini, M.; Luzi, F.; et al. *Passiflora incarnata* powder extract in postweaning piglets feeding slightly improves wellbeing and immune parameters. *Livestock Science*, v.235, p.104000, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2020.104000>.
- Peeters, E.; Driessen, B.; Geers, R. Influence of supplemental magnesium, tryptophan, vitamin C, vitamin E, and herbs on stress responses and pork quality. *Journal of Animal Science*, v.84, p.1827–1838, 2006.
- Peeters, E.; Driessen, B.; Steegmans, R.; et al. Effect of supplemental tryptophan, vitamin E, and a herbal product on responses by pigs to vibration. *Journal of Animal Science*, v.82, p.2410–2420, 2004.
- Poletto, R.R.L.; Meisel, B.T.; Richert, H.W.; et al. Aggression in replacement grower and finisher gilts fed a short-term high-tryptophan diet and the effect of long-term human–animal interaction. *Applied Animal Behaviour Science* v.122, p.98–110, 2010. doi: 10.1016/j.applanim.2009.11.015.
- Poletto, R.; Kretzer, F.C.; Hötzel, M. J. Minimizing aggression during mixing of gestating sows with supplementation of a tryptophan-enriched diet. *Physiology & Behavior*, v.132, p.36–43, 2014. doi:10.1016/j.physbeh.2014.04.043
- Prims, S.; Vanden Hole, C.; Van Cruichten, S.; et al. Hair or salivary cortisol analysis to identify chronic stress in piglets? *The Veterinary Journal*, v.252, p.105357, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2019.105357>.
- Quesnel, H.; Meunier-Salaun, M.C.; Hamard, A.; et al. Dietary fiber for pregnant sows: influence on sow physiology and performance during lactation. *Journal of Animal Science*, v.87, p.532–543, 2009. <https://doi.org/10.2527/jas.2008-1231>.
- Ramonet, Y.; Meunier-Salaun, M.C.; Dourmad, J.Y. High-fibre diets in pregnant sows: digestive utilization and effects on the behavior of the animals. *Journal of Animal Science*, v.77, p.591–599, 1999. <https://doi.org/10.2527/1999.773591x>.
- Reese, D.; Prosch, A.; Travnicek, D.A.; et al. Dietary Fiber in Sow Gestation Diets: An Updated Review Digital Commons (2008). University of Nebraska, Lincoln, NE, USA.
- Ricci, G.D.; Titto, C.G.; Sousa, R.T. Enriquecimento ambiental e bem-estar na produção animal. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, v.16, p.324–331, 2016. <https://doi.org/10.5965/223811711632017324>.
- Robert, S.; Bergero, R.; Farmer, C.; et al. Does the number of daily meals affect feeding motivation and behaviour of gilts fed high fibre diets. *Applied Animal Behaviour Science*, v.76, n.2, p.105–117, 2002. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(02\)00003](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(02)00003).
- Roura, E.; Humphrey, B.; Tedó, G. et al. Unfolding the codes of short-term feed appetite in farm and companion animals. A comparative oronasal nutrient sensing biology review. *Canadian Journal of Animal Science*, 88, p. 535–558, 2008. <https://doi.org/10.4141/CJAS08014>.
- Savory, C.J.; Mann, J.S.; Macleod, M.G. Incidence of pecking damage in growing bantams in relation to food form, group size, stocking density, dietary tryptophan concentration and dietary protein source. *British Poultry Science*, v.40, p. 579–584, 1999. <http://dx.doi.org/10.1080/00071669986936>.
- Schellenberg, V.; Schellenberg, R.; Jahnig, L. Quantitative EEG monitoring in phyto and psycho pharmacological treatment of psychosomatic and affective disorders. *Schizophrenia Research*, v.9, p.249–250, 1993.
- Schulz, V.; Bruning, J.; Hubner, W.D.; et al. Clinical trials with psycho-phytopharmaceuticals. *Phytomedicine*, v.3, p.8, 1997.
- Silva, B.A.N.; Oliveira, A.I.G.; Donzele, J.L.; et al. Effect of floor cooling on performance of lactating sows during summer. *Livestock Science*, v.105, p.176–184, 2006. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2006.06.007>.
- Silva, B.A.N.; Gourdine, J.L.; Corrent, E.; et al. Effects of dietary protein content on milk composition of mixed parity lactating sows in a tropical humid climate. *Journal of Veterinary Science*, v.8, p.448–455, 2017.
- Silva, B.A.N.; Tolentino, R.L.S.; Eskinazi, S.; et al. Evaluation of feed flavor supplementation on the performance of lactating high-prolific sows in a tropical humid climate. *Animal Feed Science and Technology*, v. 236, p.141–148, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2017.12.005>.
- Silva, J.D.T.D.; Gravena, R.A.; Marques, R.H.; et al. Passionflower supplementation in diets of Japanese quails at rearing and laying periods. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.39, p.1530–1537, 2010. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982010000700020>.
- Souza, K.M.R.; Carrijo, A.S.; Allaman, I.B; et al. Métodos alternativos de restrição alimentar na muda forçada de poedeiras comerciais. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.39, p.356–362, 2010. <http://dx.doi.org/10.1590/s1516-35982010000200019>
- Steenfeldt, S.; Kjaer, J.B.; Engberg, R.M. Effect of feeding silages or carrots as supplements to laying hens on production performance, nutrient digestibility, gut structure, gut microflora and feather pecking behaviour. *British Poultry Science*, v.48, p. 454–468, <http://dx.doi.org/10.1080/00071660701473857>.
- Vladimir, Ž.; Branislav, S.; Slavča, H.; et al. The effect of dietary l-tryptophan on productive performance and behavior of weaned piglets. *Large Animal Review*, v.27, p. 37–41, 2021.
- Wang B; Min, Z; Yuan, J; et al. Effects of dietary tryptophan and stocking density on the performance, meat quality, and metabolic status of broilers. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, v.26; p.44, 2014. doi: 10.1186/2049-1891-5-44.
- Whitaker-Azmitia, P.M.; Lauder, J.M.; Shemmer, A.; et al. Postnatal changes in serotonin receptors following prenatal alterations in serotonin levels: further evidence for functional fetal serotonin receptors. *Brain Research*, v.430, p.285–289, 1987. doi:10.1016/0165-3806(87)90161-1.
- Zijlstra, N.; De Wijk, R.A.; Mars, M.; et al. Effect of bite size and oral processing time of a semisolid food on satiation. *The American Journal of Clinical Nutrition*, v.90, p.269–275, 2009. <https://doi.org/10.3945/ajcn.2009.27694>.