

Bem-estar e desempenho de espécies de interesse zootécnico: uma revisão sistematizada

Welfare and performance of the animal production: a systematic review

Bienestar y el desempeño de especies de interés zootécnico: una revisión sistemática

Recebido: 23/05/2022 | Revisado: 24/06/2022 | Aceito: 30/06/2022 | Publicado: 09/07/2022

Camila Eloisa de Oliveira Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1275-2245>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, Brasil

E-mail: camilaeloisa3@gmail.com

Isis Lazzarini Foroni

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6390-6510>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, Brasil

E-mail: isis.foroni@ifro.edu.br

Marcos Antonio de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7088-3211>

Universidade Estadual de Campinas, Brasil

E-mail: oliveira@zootecnista.com.br

Resumo

Quando o assunto se refere a animais de interesse zootécnico, as considerações que envolvem o conhecimento sobre o comportamento desses animais são ainda mais evidentes, uma vez que além de impactar o desenvolvimento destes, impacta a sociedade como um todo e acaba por impactar também a economia do país, visto que estes animais proverão à sociedade produtos ricos em proteína de alto valor biológico, os quais são essenciais para a plenitude da qualidade de vida dos seres humanos. As proteínas de origem animal mais comercializadas e consumidas pelos seres humanos são provenientes de suínos, aves, bovinos, porém como o produto final oriundo da criação destes se relaciona diretamente com o manejo durante a criação dos animais e este, se relaciona com o comportamento dos animais, que por sua vez é variável decisiva no consumo de produtos pelos seres humanos, os sistemas de criação de animais devem ser aliados ao bem-estar animal, sendo este último associado intimamente ao entendimento dos hábitos naturais relacionados à cada espécie e categoria animal a ser produzida. Porém, nem todos os agentes da sociedade, cujo trabalho culmina na produção de alimentos de origem animal, possuem conhecimento e sabem como proceder para acompanhar esta questão de perto. Neste sentido, o objetivou-se averiguar de maneira sistêmica como os sistemas de produção interferem no desempenho de animais de produção e como o manejo pode impactar nos níveis de estresse e bem-estar.

Palavras-chave: Animais de produção; Bem-estar; Economia; Estresse; Proteínas.

Abstract

When we refers to animals of production, the considerations that involve knowledge about the behavior of these animals are even more evident, since in addition to impacting their development, it impacts society as a whole and ends up also impacting the economy. of the country, since these animals will provide society with products rich in protein of high biological value, which are essential for the fullness of human beings' quality of life. The proteins of animal origin most commercialized and consumed by human beings come from pigs, poultry, cattle, but as the final product from their creation is directly related to the management during the creation of the animals, and this is related to the behavior of the animals. Animals, which in turn is a decisive variable in the consumption of products by humans, animal husbandry systems must be allied to animal welfare, the latter being closely associated with the understanding of natural habits related to each species and animal category to be produced. However, not all agents of society, whose work culminates in the production of food of animal origin, have the knowledge and know how to proceed to monitor this issue closely. In this sense, the objective was to systematically investigate how production systems interfere with the performance of production animals and how management can affect stress levels and welfare.

Keywords: Production animals; Welfare; Economy; Stress; Proteins.

Resumen

Cuando el tema se refiere a animales de interés zootécnico, las consideraciones que involucran el conocimiento sobre el comportamiento de estos animales son aún más evidentes, ya que además de impactar en su desarrollo, impacta a la sociedad en su conjunto y termina impactando también en la economía de la misma. país, ya que estos animales proporcionarán a la sociedad productos ricos en proteínas de alto valor biológico, indispensables para la plenitud de la calidad de vida del ser humano. Las proteínas de origen animal más comercializadas y consumidas por el ser humano

provinen de cerdos, aves, bovinos, pero como el producto final desde su creación está directamente relacionado con el manejo durante la creación de los animales, y esto está relacionado con el comportamiento de los mismos. animales, que a su vez es una variable determinante en el consumo de productos por parte del ser humano, los sistemas de cría de animales deben estar aliados al bienestar animal, estando este último estrechamente asociado a la comprensión de los hábitos naturales relacionados con cada especie y categoría animal a ser producido. Sin embargo, no todos los agentes de la sociedad, cuya labor culmina en la producción de alimentos de origen animal, tienen los conocimientos y saben cómo proceder para monitorear de cerca este tema. En este sentido, el objetivo fue investigar sistemáticamente cómo los sistemas de producción interfieren en el desempeño de los animales de producción y cómo el manejo puede impactar los niveles de estrés y el bienestar.

Palabras clave: Animales de producción; Bienestar; Economía; Estrés; Proteínas.

1. Introdução

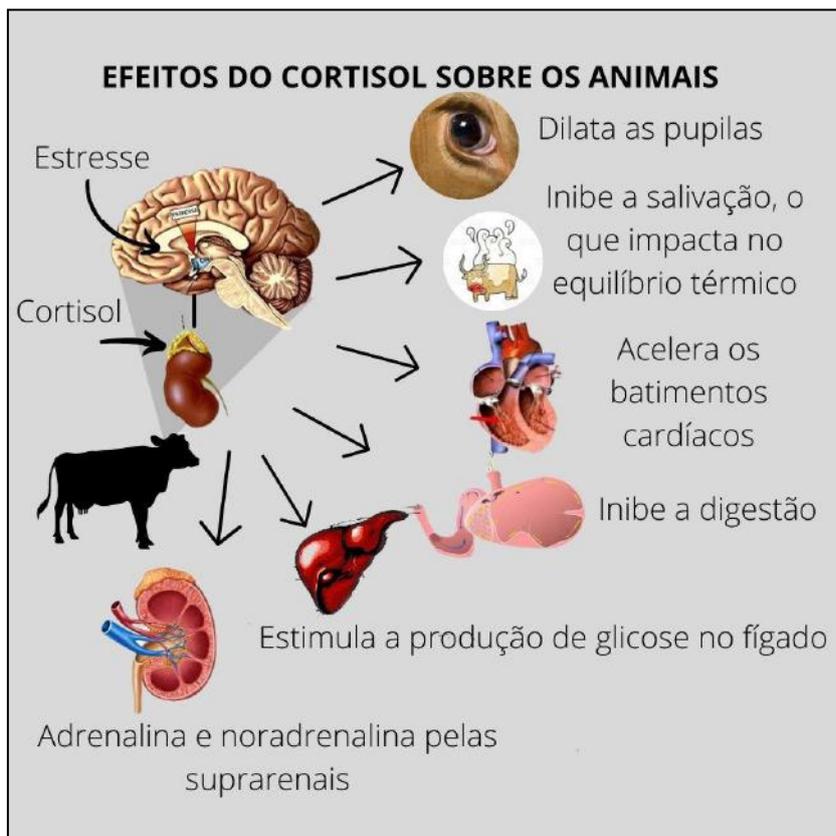
O conceito de bem-estar animal está cada vez mais em pauta na comunidade acadêmica e no meio rural, isso tudo pelo fato de estar inteiramente associado com o desempenho da produtividade dos animais em sistemas de produção, sendo muitas vezes quesito de complementariedade para o sucesso da produção animal. Deste modo contextualizar quais seriam os métodos e as tecnologias aplicadas aos sistemas de criação que mais favoreçam o bem-estar dos animais de interesse zootécnico é um assunto que deve ser explorado. (Winckler, 2019; Azevedo et al., 2020; Lovarelli et al., 2020).

A produtividade é tida como a quantidade de produtos pelo número de recursos utilizados para tal finalidade, e o bem-estar, o estado de ser de um indivíduo, afirmando que existem situações de coincidência entre esses dois fatores para um bem comum, mas que também ocorrem situações conflitantes entre eles, uma vez que a atividade pecuária busca pela obtenção de produtos de origem animal com o menor custo possível (Molento, 2005; Benjamin & Yik, 2019).

É possível verificar em pesquisas que o bem-estar está mais relacionado com as características de conformação e qualidade de produtos de origem animal do que nós imaginamos. Graças ao aprofundamento do estudo da ciência do bem-estar, as pessoas aguçaram o senso crítico em relação a necessidade de prevenção de manejos que causem qualquer tipo de desconforto ao animal, dando ênfase na hipótese de que o bem-estar pode sim, dar melhores condições de vida aos animais, agregar valor ao produto final e favorecer a produtividade (Loreiro, 2008; Koknaroglu & AkunaL, 2013; Winckler, 2019; Okinda et al., 2020; Dawkins et al., 2021). Neste sentido, é de grande importância garantir a homeostase, ou seja, o estado de equilíbrio entre os seres vivos, onde as funções fisiológicas estão desempenhando seu trabalho normalmente com elevado grau de confortabilidade, sendo isto considerado o maior indicativo de bem-estar. Uma das formas que se pode mensurar o grau de confortabilidade de um animal é através dos níveis do hormônio cortisol, que em situações de estresse encontra-se elevado (Eloy, 2007; Ceci et al., 2017; Bozzo et al., 2018; Winckler, 2019).

Quando falamos em animais de produção, tal hormônio pode dizer muito a respeito do seu bem-estar, principalmente em relação ao ambiente em que ele se encontra. Vários fatores estão inteiramente relacionados com o aumento do estresse dos animais, dentre eles pode-se destacar a temperatura do ar e das instalações, umidade relativa, radiação solar, vento, temperatura corporal, podendo resultar em decréscimos na produção objetivada como ilustrados na Figura 1. O aumento do estresse nos animais leva a uma maior produção e liberação do hormônio cortisol no organismo o que acarreta a diferentes disfunções fisiológicas (Eloy, 2007; Koknaroglu & Akunal, 2013; Heimbürge et al., 2019; Winckler, 2019; Vesel et al., 2020).

Figura 1. Efeitos do cortisol sobre os animais.



Fonte: Autores. Diagrama elaborado através do software Canva.

Apesar de atualmente esse assunto parecer ter uma posição bem clara, existem pessoas que desconhecem ou negligenciam o fato do bem-estar se correlacionar com a boa produtividade. Neste sentido, métodos de criação e manejo de espécies de produção que visem a implementação e garantia do bem-estar devem mostrar influência positiva sobre a produtividade bem como a melhor aceitação pelos consumidores das proteínas provenientes desses animais.

Deste modo, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de investigar de maneira sistêmica e epistemológica o desempenho de bovinos, suínos e aves, sendo possível demonstrar quais são as formas de criação e manejo de tais espécies que as proporcionem maiores índices de bem-estar, usando como parâmetro os níveis de cortisol, deixando enfatizado a relação entre este fator e as melhorias da produtividade animal.

2. Metodologia

Para a realização do presente artigo foi realizado um estudo de revisão sistematizada, dessa forma o trabalho se caracteriza como qualitativo, pois pretendeu mostrar a complexidade, os detalhes e as particularidades das informações apresentadas. Em relação aos objetivos, este se caracteriza como pesquisa exploratória, visto que tornou o assunto abordado mais familiar, de fácil compreensão, de entendimento e opinião precisa em relação a hipótese levantada, tornando-a mais explícita (Correia & Mesquita, 2014; Pereira et al., 2018).

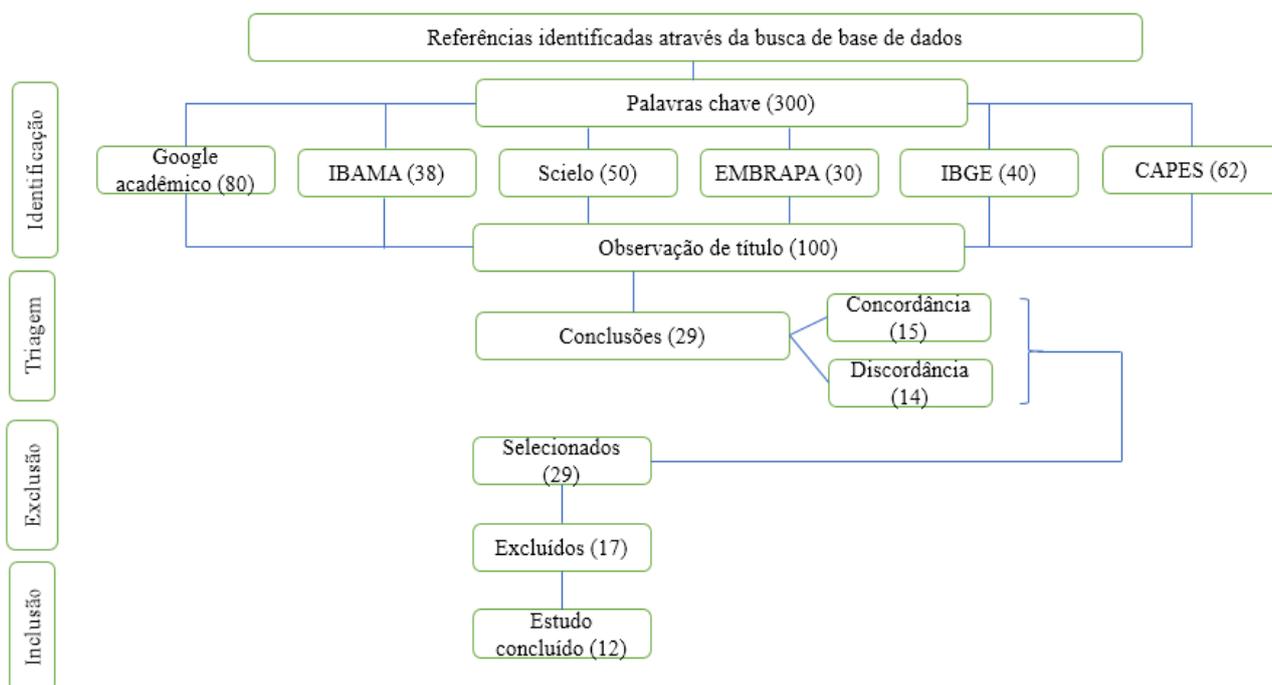
O procedimento utilizado foi a pesquisa bibliográfica de modo que as fontes de busca foram artigos publicados que discorressem sobre o assunto. Para isso foi realizada uma busca minuciosa por teses já levantadas sobre o tema e que tratassem sobre espécies bovinas, suínas e aves (Tabela 1). A busca foi realizada primeiramente por palavras chaves como bem-estar, bem-estar de animais de produção, bem-estar de suínos, bem-estar de aves, bem-estar de bovinos, estresse e bem-estar em animais de

produção, manejo sustentável, cortisol e posteriormente realizou-se a observação dos títulos, resumos e conclusões enfatizando a concordância e posteriormente a discordância em relação a hipótese levantada. Todos os levantamentos foram realizados seguindo a lista de verificação PRISMA (Moher et al., 2009).

Com o intuito de redigir um artigo cujas informações sejam concretas e atuais, foram selecionadas referências a partir do ano de 2005. Por fim, o estudo classifica-se de forma transversal de maneira que não haverá avaliações de desenvolvimento das espécies de interesse antes e durante o estudo, somente avaliação em momento único de pesquisa mediante as informações trazidas pelas fontes utilizadas.

As fontes de busca que se optou por serem utilizadas foram aquelas cujo perfil fosse o mais acadêmico possível, locais que contenham teses bem elaboradas e que apresentassem seriedade com o tema em questão. Deste modo as referências em sua maioria foram encontradas em sites como Scielo, Google acadêmico, NCBI (*National Center for Biotechnology Information*) e também sites que trouxessem dados específicos e comprobatórios como o site da EMBRAPA, do Ministério da Agricultura e Pecuária e Abastecimento e Anuário Agropecuários do IBGE (Tabela 1). O fluxograma das etapas de avaliação, seleção e exclusão de artigos estão demonstrados na Figura 2.

Figura 2. Fluxograma das etapas de avaliação e seleção dos artigos.



Fonte: Autores.

Tabela 1. A tabela demonstra os estudos utilizados para composição do presente artigo segundo autor e ano de publicação, título

Freitas, A.C.B. Bastos, R. (2017).	<i>Bem-Estar de bovinos.</i>	Normas do bem-estar animal em sistemas de produção de bovinos.
Guimarães, A.S. (2021)	<i>Saúde única e total. Anuário Leite 2021.</i>	O bem-estar aplicado a bovinocultura leiteira.
Medeiros, R. (2021).	<i>Palavras, palavrinhas e palavrões que podem ajudar nossa agropecuária.</i>	Discussão a respeito dos movimentos anticonsumo de carne e a repercussão de um discurso sensacionalista e com baixo conteúdo científico que atribui à produção de carne uma longa lista de malefícios.
Molento, C.C.F.M. (2005)	<i>Bem-Estar e Produção animal: Aspectos Econômicos.</i> https://www.scielo.br/j/cr/a/5Y83X5hHwVbhTppFRgLWmCt/?lang=pt	Relação entre economia e a viabilidade de promoção do bem-estar animal em sistemas de produção no Brasil.
Oliveira, C.B. Bertolli, E.C. & Jardim, J. O. (2008).	<i>Diferenciação por qualidade da carne bovina: a ótica do bem-estar animal.</i>	Análise de como o bem-estar animal pode influenciar nos sistemas produtivos pecuários e no produto final. Uma discussão sobre abate humanitário e bem-estar de bovinos.
Queiroz, M.L.V., Filho, A.D.B., Albieiro, D.B. & Freitas Melo, R.P. (2014).	<i>Percepção dos consumidores sobre o bem-estar dos animais de Produção em Fortaleza, Ceará.</i>	A visão da população sobre o bem-estar dos animais dentro dos sistemas de produção animal.
Ruiz, V.R.R. (2019).	<i>Bem-estar Animal em Diferentes Espécies.</i>	Bem-estar e sua relação com a qualidade de vida em espécies domésticas, de produção e selvagens.
Schwartz, F.F. Abreu, L.S. (2011).	<i>Agroecologia, ética e produção animal - contribuição para a construção da legislação de bem-estar animal (BEA) no Brasil.</i>	A agroecologia como ferramenta para promover o bem-estar animal em sistemas de produção.
Schwartz, F.F. & Abreu, S. (2011).	<i>Agroecologia, ética e produção animal: contribuição para a construção da legislação de bem-estar animal (bea) no Brasil.</i>	Análise da legislação brasileira vinculada ao bem-estar animal.
Shimako, M.Z. (2019).	<i>Bem estar animal e seus benefícios.</i>	Destaques sobre a importância e benefícios do bem-estar dos animais de produção.
Souza, P. (2018)	<i>Avicultura e Clima quente: Como administrar o bem-estar às aves?</i>	Ambiência e bem-estar animal na produção de frangos e galinhas poedeiras em ambiente de clima tropical.

Fonte: Autores.

3. Produção Animal e Bem-estar: Relação Homem x Animal

Desde a antiguidade nossos ancestrais caçavam e capturavam animais para subsistência, porém, com o passar dos tempos, ao passo que os seres humanos deixaram de ser nômades e começaram a se estabelecer em locais únicos, perceberam que seria mais vantajoso manter os animais presos do que sempre ir em busca da caçada. Assim os humanos, passaram a conviver de forma mais próxima com os animais, retirando-os do seu habitat natural e realizando sua criação em cativeiro. Isso permitiu que a domesticação de algumas espécies acontecesse. Décadas se passaram e os seres humanos viram a importância não só de manter

os animais em cativeiro como também de mantê-los saudáveis e em boas condições de carcaça, afinal serviriam para consumo. Diante deste contexto, surgiram os primeiros conceitos de bem-estar animal.

Para entender a importância do bem-estar dos animais, voltemos a 1964, quando a escritora britânica Ruth Harrison (1964), escreveu a obra intitulada *“Animal Machines”*. Nesta obra a escritora relatou as práticas intensivas e abusivas na pecuária da época. Devido ao exposto no livro, o governo britânico nomeou um comitê para investigar como era a criação dos animais em cativeiro. Assim, no ano de 1965, o comitê, presidido por Roger Brambell, apresentou seu Relatório de 85 páginas do Comitê Técnico para Investigar o Bem-Estar dos Animais Mantidos em Sistemas de Pecuária Intensiva” (Brambell, 1965). O relatório passou a ser conhecido como *“O Relatório Brambell”*.

Resumidamente, o relatório destacou que os animais deveriam ter algumas necessidades levadas em consideração, como “levantar-se, deitar-se, virar-se, limpar-se e esticar os membros” (Brambell, 1965). A partir dos principais destaques foram então descritas as principais liberdades que os animais deveriam ter dentro de qualquer sistema de criação em cativeiro, sendo elas conhecidas como “As Cinco Liberdades de Brambell” e foram expandidas para criar uma lista mais detalhada das necessidades (Brambell, 1965). Com isto, foi criado o *“Farm Animal Welfare Advisory Committee”* para monitorar o setor de produção pecuária.

Para garantir o elevado grau de bem-estar de um animal, devemos garantir seus estados físicos e mentais, sua harmonia com o ambiente e as experiências humanas e ética para avaliar por meio da observação e interpretação do comportamento e estado de saúde de um animal.

Embora possa ser atribuída uma importância diferente a esta abordagem, o conceito de bem-estar animal tem evoluído gradativamente de forma a analisá-lo e integrá-lo, sempre que possível, interdependentemente da atividade a ser desenvolvida. Nos dias atuais tem-se que o bem-estar é algo imprescindível para o pleno desenvolvimento do animal mantido sob condições estáveis e planejadas, principalmente mediante a todas as legislações, leis, conselhos de ética e tudo mais que está envolvido com a produção animal. (Mendl, 2001; Koknaroglu e Akunal, 2013; Winckler, 2019).

As definições propostas de bem-estar animal assentam em três vertentes fundamentais: O funcionamento orgânico, as experiências mentais e a “natureza” dos animais (Fraser, et al., 1997; Koknaroglu e Akunal, 2013). Contudo, nos limitamos a dar ênfase no bem-estar animal para que ele possa se desenvolver de forma precisa e em boas condições visando seus atenuantes relacionados a produção, consumo e exportação. Embora de forma menos acentuada que em relação a outros países, a população brasileira está pouco a pouco manifestando cada vez mais preocupação com a causa do bem-estar (Hötzel & Machado Filho, 2004; Queiroz et al., 2014).

De acordo com um estudo realizado por Azevedo e colaboradores (2020), é notável nos dias atuais que existe uma preferência muito acentuada por produtos alimentícios provenientes de criadores que se preocupam com o bem-estar de seus animais desde o nascimento até o abate. Em seu artigo, o autor afirma que o bem-estar proporciona uma alta lucratividade, pois daí surge o perfil do consumidor mais ético e humanístico que opta por adquirir produtos originados de animais que foram criados em condições de bem-estar durante seu ciclo de vida.

Grande parte da população vê com certa importância as questões que envolvem o bem-estar dos animais, todavia, isso só é praticado na propriedade quando se tem um retorno lucrativo visível por parte dos produtores. Hötzel e colaboradores (2010), enfatizam que os custos para se implantar práticas de zelo e bem-estar animal são incabíveis ao custo-benefício proporcionado tanto aos animais quanto aos produtores. São práticas que podem refletir uma carcaça de melhor qualidade dentre outros aspectos que agregam valor ao produto, no entanto só são feitas mediante a uma “prova real de benefício”.

Acreditamos que o bem-estar animal tem grande importância para o avanço da produção agropecuária do país, além de ser estabelecido por lei e de ter esta importância reconhecida pela maioria dos produtores e população no geral, porém, a missão de enfatizar cada vez mais essa questão e fazer com que o legal se torne real está muito acerca dos acadêmicos das áreas das agrárias e pessoas que entendam o grau dessa questão, seja para a economia do país, seja para a saúde e bem-estar dos próprios

animais ou para a satisfação de consumidores éticos e mais humanísticos) a sociedade mostrava muita distinção entre os animais quando mencionado a questão do bem-estar (Broom, 2011, Galvão et al., 2019, Moraes et al., 2020; Medeiros, 2020).

De acordo com pesquisas realizadas pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa, 2021), os três tipos de proteínas de origem animal mais consumidas no país são as provenientes de aves, suínos e bovinos. Recentemente muito se tem falado sobre os modos de criação desses animais desde seu nascimento, os manejos utilizados juntamente com os ambientes em que são produzidos até chegarem a nossa mesa em forma de alimento. Desde a década de 90 a produção desses animais vem aumentando substancialmente (Embrapa, 2021).

Neste contexto, a relação homem-animal-ambiente se apresenta como primordial tanto dentro da cadeia produtiva de alimentos de origem animal, atrelando características de qualidade do produto, como também no processo de garantia de melhores condições de vida aos animais que estão sendo produzidos, aplicando técnicas de favoreçam o bem-estar e, conseqüentemente, cominando na satisfação de ambos, homem (criador e consumidor) e animal. Partindo dos conhecimentos acima elencados, esta revisão teve como objetivo apresentar conceitos importantes do bem-estar dentro da cadeia produtivas de aves, suínos e bovinos.

3.1 Aves

A produção de aves, segundo a Embrapa (2020), teve significativo aumento na importação, crescendo percentualmente quase o mesmo que a suína, apesar do volume ser menor do que o das outras carnes. As previsões de importações de carnes para 2021 totalizam 8,3 milhões de toneladas, praticamente recompondo a queda interna de produção que foi de 8,5 milhões de toneladas. A carne de frango é uma das proteínas de origem animal mais consumida no Brasil, e isso se deve ao fato de ser uma proteína de rápido retorno, por volta de 40 dias já temos um frango pronto para o abate, além de temos métodos de criação de ambos os modos, que vão desde uma produção extensiva com granjas de alta performance, com capacidade de cria, recria e abate para mais de mil animais, até uma produção integrada e pequena com instalações simples, capacidades de animais reduzidas e com capacidade somente para a cria, mas que é igualmente capaz de gerar uma ótima renda para o produtor e também para a economia do país (Embrapa, 2020).

As aves são consideradas animais homeotermos, ou seja, elas têm a capacidade de manter a temperatura interna constante o que quer dizer que elas estão em constante troca térmica com o ambiente, porém esse processo só é eficaz se a temperatura do local estiver dentro dos termos de termoneutralidade. (Souza, 2014; Dawkins et al., 2021)

Diante disso, principalmente nos países tropicais, os desafios mais acentuados são os fatores que correspondem ao ambiente, como altas temperaturas e alta umidade dentro das instalações, e esses quesitos são fatores bem limitantes para o bem-estar e uma alta produtividade. De acordo com Smith (1964) e Moraes et al. (2020), a zona de conforto corresponde ao momento em que a resposta do animal é positiva em relação ao ambiente, implicando de forma positiva na produção basal, ou seja, estando nessa zona, a animal alcança seu máximo potencial de produtividade e a temperatura corporal é mantida estável, sem a necessidade de mecanismos para auxiliar a sua regulação.

Além de ambiência, temperatura, zonas de conforto, existem uma gama de fatores os quais podem contribuir para o decréscimo do bem-estar desses animais, tais como distância entre a granja e o abatedouro, o tempo que esse transporte leva para ser concluído, o tempo que as aves esperam no caminhão para serem descarregadas e o mais importante, o número de aves por caixa de transporte. Como estratégia errônea para reduzir os custos com a logística, observa-se em algumas situações o aumento do número de aves nas caixas, comprometendo o bem-estar animal. (Braga et al, 2018, Moraes et al., 2020)

Entretanto, não são somente essas questões que impactam negativamente a produção de aves. A criação de aves em granjas é uma questão bem debatida, pois sabemos que a ave é um animal totalmente sensível quanto seu modo de criação. O processo de produção de frangos é extremamente complexo e, na maior parte do país, ocorre em sistema de integração, ou seja,

o produtor entra com as instalações e a mão-de-obra e o integrador de aves fornece a ração e se encarrega do transporte e abate. (Dawkins et al., 2007; Souza, 2014; Braga et al, 2018; Moraes et al., 2020)

No que diz respeito ao processo de transporte e abate, os animais são submetidos a altos níveis de inquietação, devido a presença dos humanos, tumulto dos vários animais, barulhos de caminhões de transporte, temperatura dentro das gaiolas, tempo de viagem e de espera no abatedouro. Vários estudos mostraram que os principais relatos de estresse em aves vão desde o momento da captura e transporte da granja até o local de abate, pois como essa é uma atividade bem consolidada no país, os requisitos de criação e manejo já estão bem pré-estabelecidos (Rui et al., 2011; Souza, 2014; Moraes et al., 2020). Entretanto o momento de captura e transporte das aves até o abatedouro tem, aparentemente, gerado muitos inconvenientes como o próprio elevado nível de estresse que afeta diretamente na qualidade da carne, uma vez que existe a liberação do hormônio chamado cortisol que em excesso afeta de maneira negativa processos como o equilíbrio térmico, acelera os batimentos cardíacos, faz com que as aves fiquem agitadas e comecem a se debater causando hematomas pelo seu corpo. (Rui et al., 2011; Braga et al, 2018; Okinda et al., 2020)

Estudos direcionados a esta questão específica apontam que os frigoríficos e instituições de abate e processamento de aves deveriam dispor de mais recursos e métodos visando capturas menos estressantes e um transporte mais humanitário como fornecer condições de calma três dias antecedentes a captura. Um exemplo seria a aroma terapia, som terapia, e reduzir o número de aves por gaiola respectivamente (Lima et al., 2014; Braga et al, 2018, p.12; Dawkins et al., 2021)

Com isso, podemos observar que apesar de serem tomados os devidos cuidados no manejo, muitas empresas e produtores pecam no quesito bem-estar, sendo este um fator muito limitante no momento *ante-mortem* e na qualidade da carne avícola. A alta densidade nas gaiolas de transporte se caracterizam como desafio ambiental, fazendo com que os animais entrem em estresse calórico, o que desencadeia vários comportamentos estranhos e prejudiciais vindo das aves na tentativa de regular a temperatura corporal, sendo a mais comum tendência abrir as asas, o que causa ainda mais estresse para as outras, podendo acarretar no pisoteio, hematomas e até fraturas nos animais, decrescendo a sua qualidade. (Souza, 2014; Braga et al, 2018.)

3.2 Suínos

Esta realidade de estresse no manejo não se distancia muito quando falamos de criação de suínos. A carne suína, igualmente a carne avícola, é uma das proteínas mais consumidas no Brasil e também uma das mais exportadas. O país tem 1.526.181 matrizes de corte alojadas, 13,245 milhões de toneladas produzidas, estando no 3º lugar mundial em produção, 3% de aumento na produção nacional em relação a 2018. (Embrapa, 2021.)

A maioria da produção, cerca de 68% se destina ao mercado interno e 32% se destina à exportação, havendo 4,2 milhões de toneladas exportadas, o que leva o Brasil ao 1º lugar em exportação e com um consumo per capita de 42,8 kg. Entretanto, assim como nas aves, o consumidor está buscando cada vez mais saber sobre a procedência do alimento que está consumindo. (Embrapa, 2021.)

De acordo com o avanço tecnológico no setor de produção e as exigências do mercado, as pessoas cada vez mais tem o desejo de saber ao certo a procedência do alimento que estão consumindo e a mais de 50% da população brasileira opta por comer carne de animais que são criados, tratados e abatidos em sistemas que promovam seu bem-estar e sua ausência repercute diretamente na sanidade e aquisição dos alimentos. (Vieira, et al. 2010)

Por ser uma atividade de grande retorno para a economia do país, tanto em termos de produção e consumo quanto em termos de exportações o setor vem passando por acelerado processo de automação nos últimos anos, principalmente nos sistemas de alojamento, distribuição da alimentação e ambiência, porém, ao mesmo tempo está enfrentando uma série de pontos críticos relacionados ao bem-estar dos animais (Galvão et al., 2019; Moraes et al., 2020.)

A produção de suínos por si só tem um tabu que a persegue desde muito antes, envolvendo métodos de manejo que são considerados inadequados, como por exemplo a alimentação que é conhecida como lavagem, que nada mais é do que a mistura de tudo que os humanos não consomem. Sendo assim, com essa fama duvidosa sobre a proteína de origem suína a curiosidade do consumidor se torna cada vez mais evidente em relação ao bem-estar desse animal. Diante disso tornar mais transparente todas as etapas da produção da carne suína podem dar uma sensação de estabilidade e segurança para os consumidores e quebrar o tabu de que esses animais são criados em ambientes sujos e inapropriados. (Vieira, et al. 2010; Galvão et al., 2019).

A ênfase no tema bem-estar animal à qualidade da carne deste a concepção ao abate vem de fora para dentro, ou seja, se expressa da sociedade como um todo, para a indústria, se apresentando cada vez mais em meio as preocupações de pleito moral das pessoas desde as últimas décadas do século passado (Dalla Costa et al, 2008; Galvão et al., 2019).

Dessa forma, como podemos ver em relação a mais uma proteína de origem animal, que melhorar as condições de bem-estar animal e torna-las visíveis é mais do que necessário em nosso país, principalmente pelo fato de poder atender as exigências dos consumidores, sejam eles nacionais ou internacionais, pois ambos estão buscando por uma produção com maior atendimento dos critérios para garantir o bem-estar dos animais de produção.

3.3 Bovinos

3.3.1 Bovinos de Corte

Seguindo esta mesma linha de pensamento em relação as proteínas de origem animal e seu bem-estar, nos deparamos com a produção de bovinos. A carne de boi não fica para trás no ranking de consumo e exportação, sendo a bovinocultura uma das áreas da zootecnia que mais está em avanço. O país é um dos mais importantes produtores de carne bovina, resultado dos inúmeros investimentos em tecnologias empregadas na atividade (Embrapa, 2021).

Mediante a estas tecnologias, muitas vezes os parâmetros de bem-estar podem ficar incertos, visto que todo esse aparato investido tem como maior objetivo melhorar e intensificar a produção, podendo ficar oculto o bem-estar quando comparado a produção perante a sociedade. No entanto, assim como na produção de outras espécies, o tema do bem-estar animal está muito em alta na bovinocultura de corte (Oliveira et al., 2008; Ferreira et al., 2013; Ruiz, 2019; Galvão et al., 2019; Moraes et al., 2020).

O bem-estar dos animais de produção, principalmente os de grande porte como os bovinos de corte por muito tempo foi ofuscada pela busca de melhores índices zootécnicos, porém atualmente o cenário mudou. Bem-estar animal é um dos temas de maior interesse na produção moderna tendo forte presença nos códigos morais e éticos e um tratamento apropriado que vise não só a máxima produção como também a vida dos animais não é mais caracterizada como algo que possa ser deixado a critério do produtor (Santos et al., 2013; Vesel et al., 2020).

Para que um animal, seja ele bovino, suíno ou ave, consiga se desenvolver em um ambiente, ele precisa estar em equilíbrio com suas características fisiológicas, comportamentais e psíquicas, principalmente quando se fala da área de produção, que em questão de bovinos de corte, é um ambiente que está em constante mudança, com as tecnologias que fazem dessa área uma atividade tão promissora (Santos, 2013; Aranha et al., 2019).

Uma boa rotina de manejo certamente poderá elevar o grau de bem-estar de bovinos de corte nos sistemas de criação, tanto extensivos (criação a pasto) como intensivos (confinamentos) (Santos et al, 2013; Sousa, 2020; Moraes et al., 2020). Sabemos que é inevitável que a interferência humana prejudique, de certo modo o comportamento dos animais, e esta interferência muitas vezes contribui para a elevação dos níveis de cortisol no organismo, acarretando no estresse.

Geralmente os maiores níveis de estresse ocorrem em práticas como vacinação, castração e marcação, porém existem formas de amenizar essa situação, são exemplos dessas formas não elevar a voz na hora do manejo, não utilizar ferrões, pancadas

com o próprio corpo no animal, o estresse do manejador também contribui para o aumento do estresse, o ambiente em condições precárias como muita lama, falta de cobertura (exposição ao sol).

Há inúmeros métodos de manejo já desenvolvidos justamente para evitar esse tipo de estresse nessas horas específicas como o manejo com bandeiras, local de vacinação climatizado, confinamento climatizado, separação por sexo, idade e fase de produção, tudo isso contribui para uma melhor vivência, do animal, melhores métodos de manejo e conseqüentemente melhor bem-estar.

3.3.2 Bovinos de Leite

No país existem inúmeros sistemas agroindustriais como os já citados neste trabalho e a bovinocultura de leite se encaixa de maneira exata nesta definição de atividade de alta relevância econômica e social. Segundo Battisti e colaboradores (2013) a atividade é praticada em todo o território nacional em mais de um milhão de propriedades rurais, e somente na produção primária gera mais de 3 milhões de empregos e agrega mais de 6 bilhões ao valor da produção agropecuária nacional.

Apesar de serem investidos muitos fundos em tecnologias e aparatos para se melhorar a pecuária de corte, a bovinocultura leiteira também é um ramo do mundo agro muito desenvolvido e promissor. De acordo com o anuário de leite de 2021 lançado pela Embrapa no mês de julho, apesar de ter havido muita importação de laticínios e derivados, a produção leiteira alcançou seu recorde, consolidando os dados apurados em 2020, produzindo 25,53 bilhões de litros de leite.

Diferentemente de bovinos de corte que não tem muita desigualdade em relação a manejo e estresse, os animais que mais sofrem com a questão do bem-estar na bovinocultura de leite são aqueles submetidos a extração do leite, ou seja, as matrizes. Na pecuária leiteira são praticados vários tipos de manejo dependendo do grau de tecnificação e produção da fazenda, e são as práticas tomadas na ocasião desses tipos de manejo que implicam de maneira enfática na qualidade do leite (Cerqueira et al., 2011; Bond et al., 2012; Alves et al., 2019; Costa et al., 2019).

Técnicas tomadas antes, durante e depois a ordenha interferem de maneira significativa e negativa na qualidade do leite e muitas vezes não são percebidas. Por exemplo, ambientes sujos além de ocasionar estresse no animal, podem levar a contaminação dos tetos que estarão com o esfíncter aberto acarretando em uma gama de doenças e contaminações. Assim, é de suma importância uma sala de ordenha bem climatizada, limpa, agradável e um manejo pré e pós ordenha correto onde os animais sejam incentivados a ficar de pé por alguns minutos, com comida e água fresca, ambiente agradável, boa higienização tanto do manejador quanto dos animais com certeza fara jus ao bem-estar e conseqüentemente o aumento da produção e de sua qualidade. (Bond et al., 2012; Alves et al., 2019).

Por fim, podemos observar que elevados padrões de bem-estar animal têm sido e continuam a ser importantes para o setor da produção. É uma questão incontroversa que o estado de saúde equilibrado do animal é fundamental para o seu bem-estar e conseqüentemente para um produto de boa qualidade e melhor aceitação. (Cerqueira et al., 2012; Galvão et al., 2019; Moraes et al., 2020).

Tanto para bovinos de corte como de leite, o uso de Sistema Integrado Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) pode ser uma estratégia de produção que irá tornar todas as atividades mutuamente benéficas. O uso de ILPF tem como objetivos buscar otimizar o uso do solo, elevar a produtividade, buscar uma diversificação dentro da cadeia agropecuária de produção de alimentos. Além dos fatores ligados a produção, o uso de ILPF tem como principal característica garantir o bem-estar animal, favorecendo o conforto térmico e a ambiência dos animais (Kichel et al., 2014; Alves et al., 2019; Aranha et al., 2019; Lourençano e Cavichioli, 2019; Santana et al., 2019; Sousa, 2020).

4. Considerações Finais

Esta revisão analisou de maneira sistêmica o desempenho de bovinos, suínos e aves em relação aos métodos de criação e manejo e como isso pode influenciar na qualidade de vida dos animais e no produto final que chega as mesas dos consumidores. É notório que a relação homem-animal-ambiente muitas vezes é desbalanceada. Os componentes físicos, biológicos e fisiológicos que afetam um sistema de produção podem ser estritamente relacionados ao ser humano que através de suas estratégias dentro dos sistemas de produção, pode interferir positivamente ou negativamente nas “Cinco Liberdades dos Animais”.

O estudo em sua grande maioria não apresentou limitações significativas, visto que este assunto é bem amplo e sua importância em meio acadêmico é bem acentuada. Há uma ampla biblioteca que aborda este tema com estudos práticos e teóricos que podem dar a prova real que os produtores tanto buscam, basta somente pessoas que possam transcrever e levar esta biblioteca até eles. Diante do exposto conclui-se que as práticas de bem-estar e zelo dentro dos sistemas de produção animal agregam valor e qualidade ao produto final, frente a isso, é de suma importância enfatizar e disseminar cada vez mais essa pauta.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, Campus Cacoal, pelo ensino de qualidade de forma gratuita e a Pró-Reitoria de Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação (PROPESP) (EDITAL N° 13/2022/REIT - PROPESP/IFRO, PROCESSO SEI N° 23243.001264/2022-47) pela concessão do auxílio financeiro para o serviço de publicação deste artigo científico.

Referências

- Abreu, P. G. A. & Abreu, V. M. N. (2000). *A arte de controle do estresse calórico em aves*. Comunicado técnico EMBRAPA aves e suínos. <<https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/cias/estatisticas>>.
- Alves, F. V., Porfírio-da-Silva, V. & Karvate Junior, N. (2019). *Bem-estar animal e ambiência na ILPF*. Embrapa Gado de Corte. Capítulo em livro científico (ALICE).
- Aranha, H. S., Andrighetto, C., Lupatini, G. C., Bueno, L. G. F., Trivelin, G. A., Mateus, G. P., Luz P. A. C. Santos, J. M. F., Sekiya, B. M. S. & Vaz, R. F. (2019). Produção e conforto térmico de bovinos da raça Nelore terminados em sistemas integrados de produção agropecuária. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 71(05), 1686-1694. doi:10.1590/1678-4162-9913.
- Azevedo, H. H. F., Pacheco, A., Pires, A. P., Santos, J., Neto, N. M., Pena, D. A. G., Galvão, A. T., Ferrari, E. D. M., Almenida, B. V. B. F., Batista, T. V. L. O., Araújo, C. F. & Batista, W. L. O. (2020). Bem-estar e Suas Perspectivas na Produção Animal. *PUBVET*, 14(1)A841, 1-5. <<https://doi.org/10.31533/pubvet/v14n1a481.1-5>>.
- Battisti, L., Bittencourt, M. V. J., Pitta, R. S. C., Kovaleski, L. J. & Alvarenga, P. H. T. (2013). *A evolução da cadeia produtiva do leite no Brasil: uma análise pós década de 90*. <<http://www.rcvt.org.br/suplemento11/49-55.pdf>>.
- Benjamin M. & Yik, S. (2019). Precision Livestock Farming in Swine Welfare: A Review for Swine Practitioners. *Animals (Basel)*, 9(4), 133. doi:10.3390/ani9040133.
- Boissy, A. (1995). Fear and fearfulness in animals. *The Quarterly Review of Biology*, 70(2), 165-191.
- Bond, G. B., Almeida, R., Ostrenky, A. & Molento, C. F. M. (2012). Métodos de Diagnósticos e Pontos Críticos de Bem-estar de Bovinos Leiteiros. *Ciência Rural, Santa Maria*, 42(7), 1286-1293.
- Bozzo, G., Barrasso, R., Marchetti, P., Roma, R., Samoilis, G., Tantillo, G. & Ceci, E. (2018). Analysis of Stress Indicators for Evaluation of Animal Welfare and Meat Quality in Traditional and Jewish Slaughtering. *Animals (Basel)*, 8(4):43. doi:10.3390/ani8040043.
- Braga, J. S., Macitelli, F., Lima, V. A. & Diesel, T. (2018). O modelo dos “Cinco Domínios” do bem-estar animal aplicado em sistemas intensivos de produção de bovinos, suínos e aves. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 19(2), 12-23.
- Brambell, W. R. (1965). Report of the Technical Committee to Enquire into the Welfare of Animals kept under intensive livestock husbandry systems. London: H.M.S.O.
- Broom, D. M. (2011). *Bem-estar animal*. In: Comportamento Animal, 2a ed. Editora da UFRN: Natal.
- Ceci, E., Marchetti, P., Samoilis, G., Sportelli, S., Roma, R., Barrasso, R., Tantillo, G. & Bozzo, G. (2017). Determination of plasmatic cortisol for evaluation of animal welfare during slaughter. *Italian journal of Food Safety*, 6(3), 691. doi:10.4081/ijfs.2017.6912.

- Cerqueira, J. L., Araújo, J. P., Sorensen, J. T. & Niza-Ribeiro, J. (2011). Alguns indicadores de avaliação de bem-estar em vacas leiteiras – revisão. *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias*, 106 (577-580), 5-19.
- Costa, F. A. D. & Costa, O. A. D. (2015). O Bem-estar de Suínos como Estratégia para Agregação de Valor. *Anais do X Congresso Nordestino de Produção Animal*, Teresina, PI: SNPA. <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/143313/1/final8031.pdf>>.
- Costa, H. J. F., Maia, G. G., Camargo, L. S. A. & Siqueira, L. G. B. (2019). Efeitos do estresse térmico sobre parâmetros fisiológicos e vascularização de estruturas ovarianas em animais com valores genéticos distintos para termotolerância – resultados preliminares. *XXIV Workshop de Iniciação Científica da Embrapa Gado de Leite*. <www.embrapa.br/gado-de-leite>.
- Correia, A. M. R., & Mesquita, A. *Mestrados e Doutoramentos*. 2ª. ed. Porto: Vida Economica Editorial, 2014. 328 p
- Dalla Costa, O. A., Araújo, A. P., Baggio, E., Ciocca, J. R. P. & Athayde, N. B. (2008). *Técnicas de manejo racional no desembarque de suínos destinados ao abate*. Instrução Técnica para o Suinocultor. Embrapa: CNPSA.
- Dawkins, M. S., Wang, L., Ellwood, S. A., Roberts, S. J. & Gebhardt-Henrich, S. G. (2021). Optical flow, behaviour and broiler chicken welfare in the UK and Switzerland. *Applied Animal Behaviour Science*, 234, 105180. doi:10.1016/j.applanim.2020.105180.
- Eloy, Â. M. X. (2007). Estresse na Produção Animal. Comunicado técnico, 87. EMBRAPA: CNPTIA. <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/526607/1/cot87.pdf>>.
- Embrapa. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. (2020). Central de inteligência de Aves e Suínos – Estatísticas. Embrapa suínos e aves. <<https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/cias/estatisticas>>.
- Embrapa. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. (2021). Qualidade da carne bovina. Embrapa Gado de Corte. <<https://www.embrapa.br/gado-de-corte>>.
- Embrapa. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. (2021b). Saúde única e total. Anuário Leite 2021. Embrapa gado de Leite. <www.embrapa.br/gado-de-leite>.
- Ferreira, G. A., Ziech, R. E. & Guirro, E. C. B. P. (2013). Bem-Estar de Bovinos Leiteiros: Uma Revisão de Literatura. *Veterinária em Foco*, 10(2).
- Fraser, D., Weary, D. M., Pajor, E. A., & Milligan, B. N. (1997). A scientific conception of animal welfare that reflects ethical concerns. *Animal welfare*, 6, 187-205.
- Galvão, A. T., Silva, A. S. L., Pires, A. P., Morais, A. F. F., Mendonça Neto, J. S. & Azevedo, H. H. F. (2019). Bem-estar animal na suinocultura: Revisão. *PUBVET*, 13(03), 148.
- Gil, A. C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo. Atlas.
- Harrison, R. (1964). *Animal Machines*. London, UK: Vincent Stuart Ltd.
- Heimbürge, S., Kanitz, E. & Otten, W. (2019). The use of hair cortisol for the assessment of stress in animals. *General and Comparative Endocrinology*, 270, 10-17. doi:10.1016/j.ygcen.2018.09.016.
- Hötzel, M. J. & Machado Filho, L. C. P. (2004). Bem-estar Animal na Agricultura do Século XXI. *Revista de Etologia*, 6(1), 3-13.
- Hötzel, M. J., Nogueira, S. S. C. & Machado Filho, L. C. P. (2010). Bem-estar de animais de produção: das necessidades animais às possibilidades humanas. *Revista de Etologia*, 9(2), 1-10.
- Kichel, A., Costa, J., Almeida, R., & Paulino, V. (2014). Sistema de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPP) - experiência no Brasil. *Boletim De Indústria Animal*, 71(1), 94-105. doi:10.17523/bia.v71n1p94.
- Koknaroglu, H. & Akunal, T. (2013). Animal welfare: an animal science approach. *Meat Science*, 95(4), 821-827. doi:10.1016/j.meatsci.2013.04.030.
- Lazarin, A. R. & Mazzucatto, B. C. (2017). Diagnóstico do Bem-Estar na Bovinocultura de Leite. *Revista de Ciência Veterinária e Saúde Pública*, 4(s2), 1-6. 2017. doi:10.4025/revcivet.v4i0.39793.
- Lima, K. C., Mascarenhas, M.T. V. L. & Cerqueira, R. B. (2014). Técnicas operacionais, bem-estar animal e perdas econômicas no abate de aves. *Archives of Veterinary Science*, 19(1). doi:10.5380/avs.v19i1.32027
- Loureiro, S. P. Dor, ciência e bem-estar em animais - ciência e dor. (2008). *Revista Trópica: Ciências Agrárias e Tecnológicas*, v. 11(1), 17-21.
- Lourençano, L. S. & Cavichioli, F. A. Sistema integração lavoura-pecuária-floresta: uma alternativa ao monocultivo. *Revista Interface Tecnológica*, 16(2), 214-225, 2019. doi: 10.31510/infa.v16i2.666.
- Lovarelli, D., Bacenetti, J. & Guarino, M. (2020). A review on dairy cattle farming: Is precision livestock farming the compromise for an environmental, economic and social sustainable production? *Journal of Cleaner Production*, 262, 121409. doi:10.1016/j.jclepro.2020.121409.
- Medeiros, S. R. (2020). *Palavras, palavrinhas e Palavrões que Podem Ajudar Nossa Agropecuária*. SCOTConsultoria.
- Mendl, M., Burman, O., Laughlin, K. & Paul, E. (2001). Animal memory and animal welfare. *Animal Welfare*, 10, 141-159.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., Altman, D., Antes, G., Atkins, D., Barbour, V., Barrowman, N., Berlin, J. A., Clark, J., Clarke, M., Cook, D., D'Amico, R., Deeks, J. J., Devereaux, P. J., Dickersin, K., Egger, M., Ernst, E., & Tugwell, P. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *PLoS Medicine*, 6(7).

- Molento, C. F. M. (2005). Bem-estar e produção animal: Aspectos econômicos. *Archives of Veterinary Science*, 10(1), 1-11.
- Monteiro, L. & Gonçalves, S. L. (2020). Os empreendedores políticos da economia solidária no Brasil: As ideias de Singer, Gaiger e Arruda. *INTERSEÇÕES*, 22(1), 5-20.
- Moraes, E. R., Ishihara, J. H. & Sales e Souza, D. E. (2020). Efeito do bem-estar e conforto térmico na produção pecuária: uma revisão bibliográfica. *Research, Society and Development*, 9(9), e921997913. doi:10.33448/rsd-v9i9.7913.
- Okinda, C., Nyalala, I., Korohou, T., Okinda, C., Wang, J., Achieng, T., Wamalwa, P., Mang, T. & Shen, M. (2020). A review on computer vision systems in monitoring of poultry: A welfare perspective. *Artificial Intelligence in Agriculture*, 4, 184-208. doi: 10.1016/j.aiaa.2020.09.002.
- Oliveira, C. B., Bortoli, E. C. & Barcello, J. O. J. (2008). Diferenciação por qualidade da carne bovina: a ótica do bem-estar animal. *Ciência Rural*, 38(7), 2092-2096. 2008.
- Pereira A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J., & Shitsuka, R. (2018). Metodologia da pesquisa científica. Santa Maria/RS. 1ª Ed. UAB/NTE/UFSM. E-book.
- Queiroz, M. L.V., Filho, J. A. D. B., Albiero, D., Brasil, D. F. & Mel, R. P. (2014). Percepção dos consumidores sobre o bem-estar dos animais de produção em Fortaleza, Ceará. *Revista Ciência Agrônoma*, 45(2), 379-386.
- Rocha, J. S. R., Lara, L. J. C. & Baião, N. C. (2008). Produção e Bem-Estar Animal: Aspectos Éticos E Técnicos Da Produção Intensiva De Aves. *Ciências veterinárias nos trópicos*, 11(s1), 49-55.
- Rui, B. R., Angrimani, D. S. R. & SILVA, M. A. A. (2011). Pontos críticos no manejo pré-abate de frango de corte: jejum, captura, carregamento, transporte e tempo de espera no abatedouro. *Revista Ciência Rural*, 41(7).
- Ruiz, V. R. R. (2019). *Bem-estar Animal em Diferentes Espécies*. Atena Editora.
- Santana, E. A. R., Andrighetto, C., Mateus, G. P., Aranha, A. S., Lupatini, G. C., Meirelles, P. R. L., Aranha, H. S., Santos, J. M. F., Luz, P. A. C. & Trivelin, G. A. (2019). Padrão de deslocamento de bovinos Nelore em sistemas integrados de produção agropecuária. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 71(01), 353-356. doi:10.1590/1678-4162-9864.
- Santos, A. P. P., Santos, K. J. G., Costa, M. A., Ferro, D. A. & Costa, R. A. (2013). Bem-estar na bovinocultura relacionado à Produção. *PUBVET*, 7(15), 1-24.
- Schawartz, F. F. & Abreu, L. S. (2011). Agroecologia, ética e produção animal - contribuição para a construção da legislação de bem-estar animal (BEA) no Brasil. *Cadernos de Agroecologia*, 6(2).
- Smith, C. V. A. (1964). Quantitative relationship between environment, comfort and animal productivity. *Agricultural Meteorology*, 1, 249-270.
- Sousa, P. (2020). *Exigências atuais de bem-estar animal e sua relação com a qualidade da carne*. <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/exigencias_atuais_de_bem_estar_animal_e_sua_relacao_com_qualidade_da_carne_000fz75urw702wx50k0cpoo6agbfbiwd.pdf>.
- Souza, P. (2014). Avicultura e Clima Quente: Como administrar o bem-estar às aves? *Revista Avicultura Indústria*, Ed. 140.
- Vesel, U., Pavič, T., Ježek, J., Snoj, T. & Starič, J. (2020). Welfare assessment in dairy cows using hair cortisol as a part of monitoring protocols. *Journal of Dairy Research*, 87(s1), 72-78. doi:10.1017/S0022029920000588.
- Vieira, R. F. N., Silva, K. O., Mello, S. P. & Martins, J. R. (2010). Índices de conforto na avaliação do bem-estar animal de matrizes suínas em diferentes sistemas de criação. *Nucleus Animalium*, 2(1), 2-8.
- Winckler, C. (2019). Assessing animal welfare at the farm level: do we care sufficiently about the individual? *Animal Welfare*, 28(1), 77-82. doi: 10.7120/09627286.28.1.077.