



GRUPO DE ESTUDOS EM BEM-ESTAR ANIMAL  
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ

# Bem-Estar Animal

## sob a Perspectiva da Saúde Única



CIÊNCIA



ÉTICA



EMPATIA



SUSTENTABILIDADE

### AUTORES

- CIBELLE MARA PEREIRA DE FREITAS
- FRANCISCO EDER DE MOURA LOPES
- GIOVANNA KELYN PEREIRA GARCIA
- IVINNY TEREZA ALVES PRAZERES
- JÚLIA TORRES LISBOA
- LARISSA COSTA DANTAS VIEIRA

**thesis** editora  
científica





**2026 - Thesis Editora Científica**

Copyright © Thesis Editora Científica

Copyright do texto © 2026 Os organizadores

Copyright da edição © 2026 Thesis Editora Científica

Direitos para esta edição cedidos à Thesis Editora Científica pelos organizadores.

Open access publication by Thesis Editora Científica

Editor Chefe: Felipe Cardoso Rodrigues Vieira

Diagramação, Projeto Gráfico e Design da Capa: Thesis Ed. Cien. e Os organizadores

Revisão: Os organizadores



**Licença Creative Commons**

*Bem-Estar Animal sob a Perspectiva da Saúde Única* da Thesis Editora Científica está licenciada com uma Licença Creative Commons - Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional. (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo da obra e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, não representando a posição oficial da Thesis Editora Científica. É permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares (*blind peer review*), membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

**ISBN: 978-65-83199-52-2**

Thesis Editora Científica  
Teresina – PI – Brasil  
contato@thesiseditora.com.br  
www.thesiseditora.com.br



**2026**

## BEM-ESTAR ANIMAL SOB A PERSPECTIVA DA SAÚDE ÚNICA

### **Cibelle Mara Pereira de Freitas**

Universidade Estadual do Ceará  
Faculdade de Medicina Veterinária – Fortaleza – CE  
Professora Universidade Estadual do Ceará  
Mestre em Ciências Veterinárias  
<http://lattes.cnpq.br/5941435633494996>  
<https://orcid.org/0000-0002-4379-474X>

### **Francisco Eder de Moura Lopes**

Universidade Estadual do Ceará  
Faculdade de Medicina Veterinária (FAVET) – Ceará  
<https://lattes.cnpq.br/3141832047530960>  
<https://orcid.org/0000-0002-6146-156X>

### **Giovanna Kelyn Pereira Garcia**

Universidade Estadual do Ceará  
Faculdade de Medicina Veterinária (FAVET) – Ceará  
<https://lattes.cnpq.br/8522013016805289>  
<https://orcid.org/0009-0001-1771-9041>

### **Ivinny Tereza Alves Prazeres**

Universidade Estadual do Ceará  
Faculdade de Medicina Veterinária (FAVET) – Ceará  
<https://lattes.cnpq.br/0383872391742667>  
<https://orcid.org/0009-0007-4895-761X>

### **Júlia Torres Lisboa**

Universidade Estadual do Ceará  
Faculdade de Medicina Veterinária (FAVET) – Ceará  
<http://lattes.cnpq.br/0184291285192233>  
<https://orcid.org/0009-0007-6689-582X>

### **Larissa Costa Dantas Vieira**

Universidade Estadual do Ceará  
Faculdade de Medicina Veterinária (FAVET) – Ceará  
<https://lattes.cnpq.br/2268475183751456>  
<https://orcid.org/0009-0000-0109-6487>

## CONSELHO EDITORIAL

Felipe Cardoso Rodrigues Vieira – [lattes.cnpq.br/9585477678289843](http://lattes.cnpq.br/9585477678289843)  
Adilson Tadeu Basquerote Silva – [lattes.cnpq.br/8318350738705473](http://lattes.cnpq.br/8318350738705473)  
Andréia Barcellos Teixeira Macedo – [lattes.cnpq.br/1637177044438320](http://lattes.cnpq.br/1637177044438320)  
Eliana Napoleão Cozendey da Silva – [lattes.cnpq.br/2784584976313535](http://lattes.cnpq.br/2784584976313535)  
Rodolfo Ritchelle Lima dos Santos – [lattes.cnpq.br/8295495634814963](http://lattes.cnpq.br/8295495634814963)  
Luís Carlos Ribeiro Alves – [lattes.cnpq.br/9634019972654177](http://lattes.cnpq.br/9634019972654177)  
João Vitor Andrade – [lattes.cnpq.br/1079560019523176](http://lattes.cnpq.br/1079560019523176)  
Bruna Aparecida Lisboa – [lattes.cnpq.br/1321523568431354](http://lattes.cnpq.br/1321523568431354)  
Júlio César Coelho do Nascimento – [lattes.cnpq.br/7514376995749628](http://lattes.cnpq.br/7514376995749628)  
Ana Paula Cordeiro Chaves – [lattes.cnpq.br/4006977507638703](http://lattes.cnpq.br/4006977507638703)  
Stanley Keynes Duarte dos Santos – [lattes.cnpq.br/3992636884325637](http://lattes.cnpq.br/3992636884325637)  
Brena Silva dos Santos – [lattes.cnpq.br/8427724475551636](http://lattes.cnpq.br/8427724475551636)  
Jessica da Silva Campos – [lattes.cnpq.br/7849599391816074](http://lattes.cnpq.br/7849599391816074)  
Milena Cordeiro de Freitas – [lattes.cnpq.br/5913862860839738](http://lattes.cnpq.br/5913862860839738)  
Thiago Alves Xavier dos Santos – [lattes.cnpq.br/4830258002967482](http://lattes.cnpq.br/4830258002967482)  
Clarice Bezerra – [lattes.cnpq.br/8568045874935183](http://lattes.cnpq.br/8568045874935183)  
Bianca Thaís Silva do Nascimento – [lattes.cnpq.br/4437575769985694](http://lattes.cnpq.br/4437575769985694)  
Ana Claudia Rodrigues da Silva – [lattes.cnpq.br/6594386344012975](http://lattes.cnpq.br/6594386344012975)  
Francisco Ronner Andrade da Silva – [lattes.cnpq.br/5014107373013731](http://lattes.cnpq.br/5014107373013731)  
Maria Isabel de Vasconcelos Mavignier Neta – [lattes.cnpq.br/8440258181190366](http://lattes.cnpq.br/8440258181190366)  
Anita de Souza Silva – [lattes.cnpq.br/9954744050650291](http://lattes.cnpq.br/9954744050650291)  
Sara Milena Gois Santos – [lattes.cnpq.br/6669488863792604](http://lattes.cnpq.br/6669488863792604)  
Leônidas Luiz Rubiano de Assunção – [lattes.cnpq.br/4636315219294766](http://lattes.cnpq.br/4636315219294766)  
Jose Henrique de Lacerda Furtado – [lattes.cnpq.br/8839359674024233](http://lattes.cnpq.br/8839359674024233)  
Noeme Madeira Moura Fé Soares – [lattes.cnpq.br/7107491370408847](http://lattes.cnpq.br/7107491370408847)  
Luciene Rodrigues Barbosa – [lattes.cnpq.br/2146096901386355](http://lattes.cnpq.br/2146096901386355)  
Mário César de Oliveira – [lattes.cnpq.br/8924508898024445](http://lattes.cnpq.br/8924508898024445)  
Antonio da Costa Cardoso Neto – [lattes.cnpq.br/9036328153320126](http://lattes.cnpq.br/9036328153320126)

**2026 - Thesis Editora Científica**

Copyright © Thesis Editora Científica

Copyright do texto © 2026 Os organizadores

Copyright da edição © 2026 Thesis Editora Científica

Direitos para esta edição cedidos à Thesis Editora Científica pelos organizadores.

Open access publication by Thesis Editora Científica

Editor Chefe: Felipe Cardoso Rodrigues Vieira

Diagramação, Projeto Gráfico e Design da Capa: Thesis Ed. Cien. e Os organizadores

Revisão: Os organizadores

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

Bem-estar animal sob a perspectiva da saúde única [livro eletrônico] /  
Cibelle Mara Pereira de Freitas...[et al.]. -- Teresina, PI : Thesis  
Editora Científica, 2026.

PDF

Outros autores: Francisco Eder de Moura Lopes, Giovanna Kelyn  
Pereira Garcia, Ivinny Tereza Alves Prazeres, Júlia Torres Lisboa, Larissa  
Costa Dantas Vieira.

Bibliografia.

ISBN 978-65-83199-52-2

1. Animais (Zoologia) 2. Bem-estar animal 3. Medicina veterinária  
4. Saúde animal I. Freitas, Cibelle Mara Pereira de. II. Lopes, Francisco  
Eder de Moura. III. Garcia, Giovanna Kelyn Pereira. IV. Prazeres, Ivinny  
Tereza Alves. V. Lisboa, Júlia Torres. VI. Vieira, Larissa Costa Dantas.

CDD-636.089

26-361462.0

NLM-SF-745

**Índices para catálogo sistemático:**

1. Medicina veterinária 636.089

Eliane de Freitas Leite - Bibliotecária - CRB 8/8415

Thesis Editora Científica  
Teresina – PI – Brasil  
contato@thesiseditora.com.br  
www.thesiseditora.com.br

## PREFÁCIO

A forma como os seres humanos se relacionam com os animais sempre esteve em transformação. Nos últimos anos, falar em bem-estar animal deixou de ser uma preocupação restrita a pesquisadores ou profissionais da área veterinária e trata-se de uma questão que abrange saúde pública, ética e até mesmo política. A Organização Mundial de Saúde Animal aponta que o bem-estar animal é um dos pilares do conceito de Saúde Única (*One Health*), que conecta a saúde das pessoas, dos animais e dos ecossistemas. Em outras palavras: não existe bem-estar humano sem respeito e cuidado para com os animais.

Dentro de nossas casas, esse cuidado se manifesta na convivência diária com os nossos animais de companhia, que são principalmente os cães e gatos. Eles são, muitas vezes, nossos principais companheiros, e cada vez percebemos através da ciência e do nosso empirismo individual que esse vínculo contribui para a estabilidade emocional das pessoas reduzindo sintomas de estresse, ansiedade, depressão e ressignificando vidas humanas.

Por outro lado, quando olhamos para os ambientes produtivos, nos deparamos com uma realidade bem distinta. Milhões de bovinos, aves, suínos, peixes e outras espécies vivem sob sistemas de criação nos quais a eficiência e a rentabilidade, muitas vezes, entram em conflito com as necessidades naturais desses animais. Pesquisadores como Donald Broom e David Fraser alertam que o estresse gerado por práticas inadequadas não só compromete o bem-estar dos animais, mas também afeta a qualidade dos produtos e aumenta os riscos sanitários para humanos. O tema, portanto, envolve não apenas humanidade e empatia, mas também sustentabilidade e segurança alimentar.

É nesse contraste: entre o gato que se enrola no sofá e o boi que percorre longas distâncias até o frigorífico, que surgem as questões mais importantes desta obra. O bem-estar de animais de companhia e de produção parecem, numa primeira análise, realidades muito distantes, mas ambos nos obrigam a refletir sobre algo maior que a comparação: a nossa responsabilidade moral e ética diante da vida animal.

Diante desse contexto, este livro foi produzido a partir de palestras motivadoras, realizadas pelo *Grupo de Estudos em Bem Estar Animal (GEBEA) da Universidade Estadual do Ceará*, durante os meses de agosto a dezembro de 2025. Nesses encontros, tivemos a oportunidade de receber diferentes profissionais e colegas que iniciaram as

discussões e nos inspiraram a debruçarmos na literatura científica para aprofundar os assuntos e produzir esse conteúdo.

O livro está dividido em duas partes. A primeira mergulha no universo dos animais de companhia: suas necessidades ambientais, os cuidados especiais na velhice e a força transformadora da relação humano-animal que pode salvar vidas humanas. A segunda amplia o olhar para os animais de produção, discutindo o bem-estar na piscicultura, no manejo, no transporte e nos diferentes sistemas de criação.

Mais do que buscar respostas definitivas, esta obra pretende abrir diálogos entre profissionais da área de saúde e produção animal, tutores, proprietários e toda sociedade. Cada capítulo é um convite para que o leitor questione, lembre e repense sua própria forma de se relacionar com os animais. Temos a esperança que essas páginas ajudem a disseminar conceitos e práticas de bem-estar animal para que juntos possamos construir uma consciência coletiva mais crítica, mais empática e mais justa, capaz de entender que cuidar do bem-estar animal é também cuidar do que há de mais humano em nós mesmos."

*Grupo de Estudo em Bem-estar Animal (GEBEA)*

## SUMÁRIO

PREFÁCIO.....	6
CAPÍTULO 1 – UM LAR PARA CHAMAR DE SEU: NECESSIDADES AMBIENTAIS DOS FELINOS.....	9
CAPÍTULO 2 – O TEMPO NO OLHAR DOS NOSSOS COMPANHEIROS: ENVELHECIMENTO PET.....	20
CAPÍTULO 3 – AMIGOS CUIDAM UNS DOS OUTROS: RELAÇÃO HUMANO–CÃO E SEUS IMPACTOS NO BEM-ESTAR DE CÃES DE TRABALHO.....	32
CAPÍTULO 4 - AS ÁGUAS QUE SUSTENTAM VIDAS: BEM-ESTAR NA PRODUÇÃO DE PESCADO.....	45
CAPÍTULO 5 – NOS CAMINHOS DA ESTRADA: TRANSPORTE DE ANIMAIS DE PRODUÇÃO.....	59
CAPÍTULO 6 – ENTRE GRADES E PASTAGENS: BEM-ESTAR NOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO.....	70
EPÍLOGO.....	89
REFERÊNCIAS.....	90

# **CAPÍTULO 1 – UMLAR PARA CHAMAR DE SEU: NECESSIDADES AMBIENTAIS DOS FELINOS**

## **1. INTRODUÇÃO**

O bem-estar de animais de companhia tem recebido atenção crescente nas últimas décadas, refletindo mudanças profundas na forma como cães e gatos são percebidos socialmente, não apenas como animais utilitários, mas como membros integrantes das famílias humanas (IRVINE, 2017). De acordo com a Organização Mundial de Saúde Animal, o conceito de bem-estar animal envolve não apenas a ausência de sofrimento, mas também a garantia de condições que permitam ao indivíduo expressar comportamentos naturais e manter um estado físico e mental adequado (OIE, 2019).

Entre os animais de companhia, os gatos domésticos apresentam particularidades comportamentais e ecológicas que os diferenciam de outras espécies, especialmente dos cães, exigindo abordagens específicas no manejo ambiental e na avaliação de bem-estar. Diferentemente dos cães, cuja história evolutiva envolve intensa cooperação social com humanos, os gatos mantêm características de predadores solitários, elevada sensibilidade ambiental e forte dependência de controle sobre seus recursos e território (BRADSHAW, 2016; TURNER, 2021).

Nesse contexto, especialistas em medicina felina têm proposto a adoção do termo “necessidades ambientais” em substituição à expressão tradicional “enriquecimento ambiental”, com o intuito de enfatizar que tais recursos não devem ser compreendidos como estímulos facultativos, mas como componentes essenciais para a manutenção do equilíbrio comportamental e emocional da espécie. Essa perspectiva reconhece que a privação de oportunidades adequadas para exploração, controle do ambiente e previsibilidade constitui fator de risco relevante para o desenvolvimento de estresse crônico e de enfermidades associadas ao manejo em gatos domésticos, razão pela qual essa temática deve integrar de forma sistemática as discussões clínicas e as orientações fornecidas por médicos veterinários e tutores (ELLIS et al., 2013; ELLIS et al., 2017; QUIMBY et al., 2020; BENEDITO & DE VASCONCELOS, 2023).

## **2. A DOMESTICAÇÃO DO GATO**

Por muito tempo, a narrativa predominante na literatura científica defendia que a domesticação do gato teria começado há aproximadamente 10 mil anos, durante o Neolítico, na região do Crescente Fértil do Oriente Médio, onde haviam surgido as

primeiras aldeias agrícolas. Segundo essa interpretação, gatos selvagens (*Felis silvestris lybica*) teriam se aproximado espontaneamente dos assentamentos humanos atraídos por roedores que infestavam depósitos de grãos, dando início a uma relação comensal que gradualmente evoluiu para a domesticação dos felinos. Essa visão foi reforçada por evidências arqueológicas amplamente divulgadas, como o famoso sepultamento humano e felino de Shillourokambos, em Chipre, datado de cerca de 9.500 anos atrás, e consolidada por estudos genéticos que apontavam para o Oriente Próximo como o principal centro de origem da linhagem doméstica moderna (DRISCOLL et al., 2007; VIGNE et al., 2004; DRISCOLL et al., 2009).

Durante quase duas décadas, essa teoria serviu como o paradigma dominante para a compreensão da domesticação felina. No entanto, nos últimos anos, essa premissa vem sendo revisada e debatida, conforme novos achados estão surgindo. O estudo mais atual e influente, de SCHEU et al., (2025) analisou 70 genomas antigos de felinos provenientes de 97 sítios arqueológicos e demonstrou que os primeiros gatos verdadeiramente domésticos chegaram à Europa apenas cerca de 2.000 anos atrás, vindos do Norte da África. Essa descoberta sugere que a domesticação de *Felis catus* é não apenas mais recente, mas também geograficamente distinta, reposicionando o Norte da África como o principal centro de origem da linhagem doméstica moderna.

Além disso, foram analisados restos mumificados de gatos egípcios e outros materiais arqueológicos, revelando trajetórias evolutivas e dispersões populacionais mais complexas do que o modelo clássico propunha (KRAJCZARZ et al., 2024). Essas investigações indicam que a transição do gato selvagem africano para formas domésticas não ocorreu como um único evento linear, mas como um processo multifásico, associado ao crescimento urbano, ao armazenamento de grãos e ao consequente aumento de populações de roedores, fatores que atraíram felinos tolerantes à presença humana e favoreceram interações mutuamente benéficas (KRAJCARZ et al. 2022).

A origem do gato doméstico não é a única questão em debate entre os cientistas, como também a própria utilização do conceito de domesticação para os gatos ainda gera controvérsias. Para alguns autores, como Bradshaw (2013), os gatos representam um caso de domesticação incompleta, pois grande parte de seu repertório comportamental, incluindo habilidades de caça, territorialidade marcada e sociabilidade flexível, é praticamente idêntica a um dos possíveis ancestrais selvagens (*Felis silvestris lybica*). Essa visão é compartilhada por Warren (2015), que descreve os gatos como “semi-

domesticados”, argumentando que a pressão seletiva exercida por humanos foi historicamente limitada, episódica e voltada, apenas mais recentemente, para alterações na aparência dos gatos de raça, sem alterar substancialmente funções ecológicas ou cognitivas. Por outro lado, existem trabalhos que defendem a domesticação do gato baseado nos critérios fundamentais desse conceito: convivência regular com humanos, reprodução em ambiente antrópico e estabelecimento de um complexo comunicativo entre as duas espécies, que seriam plenamente atendidos pelos gatos modernos, destacando a capacidade de alguns indivíduos desenvolverem fortes vínculos afetivos, ajustando padrões de comunicação e interação de forma específica ao contexto humano (DISCROLL et al., 2009; TURNER & BATESON, 2013).

Diante dessa diversidade de opiniões, muitos autores propõem uma alternativa, na qual a domesticação do gato seja compreendida não como um estado binário, mas como um continuum, no qual diferentes populações de *Felis catus* ocupam posições distintas ao longo de uma classificação que vai do totalmente selvagem ao extremamente socializado. Gatos ferais ou de vida livre que são autônomos em dieta, reprodução e territorialidade, apresentam traços muito próximos aos do ancestral selvagem, situando-se em um polo do espectro. Gatos comunitários ou semidomiciliados posicionam-se no centro, convivendo parcialmente com humanos, mas mantendo independência ecológica. No outro extremo, gatos totalmente criados em ambientes restritos e fortemente socializados constituem o polo mais domesticado desse gradiente (BRADSHAW, 2013; TURNER & BATESON, 2013; PONGRÁCZ & LUGOSI, 2024).

O que parece ser um consenso na literatura é que atualmente eles são queridinhos pelos humanos e passaram a ser considerados membros da família multiespécie de diferentes culturas (VITALE et al., 2019; WEDL et al., 2020; TURNER, 2021). Isso se reflete em estimativas populacionais de animais de companhia, conforme apresentado na Tabela 1.

**Tabela 1:** Comparação entre número de gatos e cães nos lares de diferentes países.

País/Região	Número de Gatos (milhões)	Número de Cães (milhões)	Referência
França	16,6	9,9	I-CAD, 2024
Europa	108,3	89,6	FEDIAF, 2025
Japão	9,1	6,8	JAPAN PET FOOD ASSOCIATION, 2023
Canadá	8,2	7,2	CAHI, 2024
Brasil	30	60	AGÊNCIA SENADO, 2024

### **3. PILARES DAS NECESSIDADES AMBIENTAIS DOS GATOS**

A compreensão contemporânea do bem-estar felino tem exigido a superação de concepções tradicionais que ainda descrevem o gato doméstico como um animal de companhia “autossuficiente” ou de “baixa manutenção”. Essa visão, ainda amplamente difundida entre tutores e, em alguns contextos, entre médicos veterinários, tem sido criticada por favorecer práticas de manejo simplificadas e ambientes mal estruturados, com repercussões negativas para a saúde da espécie. Essa percepção equivocada compromete o reconhecimento precoce de sinais de estresse e limita a implementação de estratégias preventivas baseadas em evidência científica. Logo, a educação de tutores e profissionais deve ser orientada por dados empíricos e princípios etológicos, com o objetivo de otimizar as necessidades de manejo, promover o bem-estar emocional e prevenir distúrbios comportamentais e doenças relacionadas ao ambiente em gatos domésticos (UDELL et al., 2023).

Com o objetivo de facilitar o trabalho de tutores e profissionais veterinários para prevenir tais desfechos e, sobretudo, de promover a qualidade da relação entre gatos e seus tutores, a Sociedade Internacional de Medicina Felina (ISFM) propôs o modelo dos “Cinco Pilares de um Ambiente Felino Saudável”, que reúne diretrizes fundamentais para o manejo ambiental adequado dos gatos (ELLIS et al., 2013; ELLIS et al., 2017), discutidos em detalhes a seguir.

#### **Pilar 1: Locais seguros**

A configuração física do ambiente domiciliar, bem como as interações estabelecidas entre pessoas e animais em seu interior, exerce influência significativa sobre o comportamento e o estado de saúde dos gatos que nele residem. Ambientes que não são adequadamente estruturados para atender às necessidades específicas da espécie podem contribuir tanto para o desenvolvimento de enfermidades clínicas quanto para o

surgimento de distúrbios comportamentais (SMIT et al., 2024). O gato precisa ter a possibilidade de se esconder, observar o ambiente a partir de locais elevados e controlar o nível de exposição a estímulos está diretamente associada à redução do estresse e à estabilidade emocional (FOREMAN-WORSLEY et al., 2022). Estudos recentes demonstram que a ausência de áreas de refúgio está associada ao aumento de comportamentos de evitação, vocalizações excessivas e sinais fisiológicos de estresse, especialmente em ambientes com múltiplos animais com alta densidade de gatos e estímulos ou em internações clínicas (WOJTASÍ et al., 2024; RODAN et al., 2024; VAN LEEUWEN, 2024; FOSTER, 2025). Recomenda-se, portanto, a oferta de múltiplos esconderijos distribuídos pelo ambiente, bem como superfícies elevadas que permitam vigilância e descanso, priorizando locais tranquilos e protegidos de interrupções frequentes, de modo a favorecer a sensação de segurança e controle territorial pelo animal (ELLIS et al., 2017).

### **Pilar 2: Recursos essenciais múltiplos e separados**

A adequada distribuição de recursos essenciais representa uma estratégia fundamental para prevenir conflitos sociais, estresse crônico e distúrbios de eliminação em ambientes domiciliares, sobretudo em lares com mais de um gato. Evidências recentes indicam que a competição por comedouros, bebedouros e caixas de areia está associada ao aumento de agressividade, marcação urinária e alterações do comportamento alimentar. Recomenda-se que os recursos sejam oferecidos em número superior ao de animais presentes, distribuídos em diferentes locais da residência e fisicamente afastados entre si, evitando áreas de passagem intensa e pontos de conflito, a fim de promover acesso previsível, reduzir tensão social e favorecer padrões comportamentais compatíveis com o bem-estar felino (FINKA & FOREMAN-WORSLEY, 2022; RODAN et al., 2024).

### **Pilar 3: Oportunidades para brincar e expressar comportamentos predatórios**

A oferta sistemática de oportunidades para brincar e expressar comportamentos predatórios constitui um componente essencial na prevenção de obesidade, distúrbios comportamentais e estresse em gatos mantidos em ambientes internos. A estimulação lúdica está associada à redução de comportamentos destrutivos, diminuição da ansiedade e melhora do equilíbrio emocional de gatos (AMAT et al., 2019; DE MOUZON et al.,

2023). Recomenda-se a implementação de sessões diárias de brincadeiras interativas que simulem sequências naturais de caça, bem como o uso de brinquedos que promovam atividade física e desafios cognitivos, incluindo dispositivos dispensadores de alimento, com adaptação progressiva à idade, condição física e temperamento individual do animal (BUFFINGTON et al., 2019).

#### **Pilar 4: Interação humano-gato positiva e previsível**

Interações humano-gato baseadas em previsibilidade, respeito à iniciativa do animal e reforço positivo desempenham papel central na consolidação do vínculo afetivo e na prevenção de respostas de medo e agressividade. Estilos de interação intrusivos ou inconsistentes estão associados a maior prevalência de comportamentos de evitação, sinais de estresse e redução da qualidade de vida percebida pelos tutores (VITALE et al., 2019; TURNER, 2021). Recomenda-se que as interações sejam iniciadas preferencialmente pelo próprio gato, respeitando seus sinais comunicativos, mantendo rotinas previsíveis de manejo e evitando manipulação forçada, de modo a favorecer relações estáveis, seguras e compatíveis com as necessidades comportamentais da espécie (TURNER, 2021).

#### **Pilar 5: Respeito ao olfato e à comunicação química felina**

A preservação da comunicação química e da estabilidade olfativa do ambiente constitui um aspecto frequentemente subestimado, porém fundamental, do manejo ambiental felino. Alterações abruptas nos odores ambientais, limpeza excessiva de áreas marcadas e introdução de cheiros desconhecidos estão associadas ao aumento de comportamentos de marcação, conflitos sociais e sinais de ansiedade (FOREMAN-WORSLEY et al., 2021; DE MOUZON et al., 2023). Recomenda-se a manutenção de objetos familiares, a utilização criteriosa de feromônios sintéticos e a minimização de mudanças olfativas bruscas, especialmente em contextos de mudança de residência, introdução de novos animais ou reorganização do ambiente, visando preservar a previsibilidade sensorial e a estabilidade emocional do gato (MILLS et al., 2020; DE MOUZON et al., 2023).

#### 4. ACESSO DO GATO DOMÉSTICO A AMBIENTES EXTERNOS

O acesso irrestrito de gatos domésticos ao ambiente externo de suas casas foi tradicionalmente valorizado como forma de permitir a expressão de comportamentos naturais, contudo, a partir das últimas décadas, evidências crescentes apontam riscos significativos associados a essa prática. Gatos com livre acesso à rua apresentam maior exposição a atropelamentos, agressões por outros animais, intoxicações e infecções, além de maior mortalidade quando comparados a indivíduos mantidos exclusivamente em ambiente interno (NATOLI et al., 2019; FOREMAN-WORSLEY et al., 2021). Além disso, gatos domésticos de vida livre exercem impacto significativo sobre a fauna silvestre, atuando como predadores eficientes de aves, pequenos mamíferos e répteis, com repercussões relevantes para a conservação da biodiversidade em ambientes urbanos e periurbanos (LOSS; MARRA, 2017; KAYS et al., 2020). Esses achados têm fundamentado recomendações internacionais favoráveis à restrição do acesso à rua como medida de proteção individual e ambiental.

Por outro lado, a restrição permanente ao ambiente interno não é isenta de implicações para o bem-estar dos felinos, particularmente quando associada a manejo ambiental inadequado. A literatura recente aponta que a limitação de oportunidades para exploração, controle espacial e expressão de comportamentos predatórios pode favorecer o desenvolvimento de estresse crônico, comportamentos repetitivos, agressividade e distúrbios associados ao eixo neuroendócrino do estresse (STELLA; CRONEY; BUFFINGTON, 2017; ELLIS et al., 2017). Além disso, estudos observacionais indicam maior prevalência de problemas comportamentais e doenças relacionadas ao manejo em gatos mantidos em ambientes pobres em estímulos, reforçando que o confinamento, quando não acompanhado do atendimento adequado às necessidades ambientais da espécie, constitui fator de risco relevante para a saúde física e emocional (FOREMAN-WORSLEY et al., 2021; AMAT et al., 2019).

Diante desses achados, tem sido proposto uma abordagem integrativa que reconheça simultaneamente os riscos do acesso irrestrito à rua e as demandas comportamentais específicas dos gatos domésticos. Estratégias baseadas no atendimento sistemático às suas necessidades ambientais, incluindo organização espacial tridimensional, distribuição adequada de recursos, estímulos predatórios controlados e acesso externo supervisionado por meio de estruturas seguras, como varandas teladas e “gátios”, têm sido apontadas como alternativas eficazes para conciliar segurança e bem-

estar (ELLIS et al., 2017; BUFFINGTON et al., 2019). Nessa perspectiva, o confinamento deixa de ser interpretado como mera privação e passa a ser compreendido como uma condição que exige planejamento ambiental rigoroso e manejo individualizado, compatível com os desafios sanitários, urbanos e ecológicos atuais.

Uma tendência para gatos domésticos é a realização de passeios supervisionados como estratégia intermediária capaz de conciliar segurança, estímulo ambiental e bem-estar em gatos domésticos. O uso de coleiras peitorais e guias específicas permite que o animal explore estímulos externos de forma controlada, reduzindo riscos de trauma, predação e exposição a agentes infecciosos, ao mesmo tempo em que favorece a expressão de comportamentos exploratórios e o aumento da atividade física. (TAN et al., 2020). Estudos indicam que, quando introduzidos de maneira gradual e respeitando diferenças individuais de temperamento, esses passeios podem contribuir para a redução de sinais de estresse e para a melhoria da qualidade de vida, especialmente em gatos mantidos exclusivamente em ambientes internos. Contudo, ressalta-se que tal prática deve ser cuidadosamente planejada, considerando fatores como socialização prévia, controle de estímulos aversivos e monitoramento constante, de modo a evitar respostas de medo e garantir benefícios reais ao bem-estar felino (TAN et al., 2020; ELFORD; COOKE; VENTURA, 2025).

## **5. TECNOLOGIAS PARA MELHORAR A VIDA DOS GATOS**

Nas últimas décadas, o emprego de tecnologia para promover qualidade de vida e bem-estar de animais domésticos transformou-se de um nicho experimental em uma tendência consolidada tanto na pesquisa científica quanto no mercado pet. Esse movimento é reflexo da crescente valorização do bem-estar animal por tutores na busca do aumento da sua expectativa de vida, como consequência. Relatórios de mercado indicam que dispositivos inteligentes de monitoramento de saúde, rastreamento comportamental e automação de cuidados estão se tornando componentes centrais desse setor, sinalizando uma tendência clara de novas tecnologias voltadas ao bem-estar de animais domésticos, incluindo gatos (MORDOR INTELLIGENCE, 2025). A seguir, descreve-se algumas dessas inovações que já chegaram ao mercado ou ainda estão sendo desenvolvidas.

Um exemplo mais difundido comercialmente é o dos equipamentos que permitem a disponibilização da alimentação em horários programados e sistemas que fracionam

porções podem alinhar rotina alimentar ao manejo do peso, reduzindo a ansiedade ao aumentar a previsibilidade (WITZEL-ROLLINS et al., 2022). Existem muitas marcas e modelos desses dispositivos no mercado, e alguns deles possuem, inclusive, compatibilidade com comandos de voz, wi-fi e integração em outros sistemas (DOGISTECH, 2026; JWCOM SMART, 2026).

Outras tecnologias vem sendo desenvolvidas a partir do pressuposto que a dor é um determinante central do bem-estar e, em gatos, ela é frequentemente subdetectada devido à sua expressão comportamental sutil e às limitações na avaliação clínica convencional, representando um desafio tanto para tutores quanto para profissionais na prática veterinária (MONTEIRO & STEAGALL, 2019). Uma linha promissora é a aplicação de *deep learning* para automatizar a estimativa de dor a partir de expressões faciais, usando a *Feline Grimace Scale* (FGS). Já existem estudos demonstrando modelos automatizados com aplicabilidade em smartphone para predizer escores de dor com base em imagens faciais (EVANGELISTA et al., 2019; STEAGALL et al., 2023). Além disso, há aplicativos que auxiliam o uso da FGS na prática, com material para atribuição de escore em tempo real (APP STORE, 2026).

Um outro aspecto que está sendo bastante explorado é o local onde os felinos excretam seus dejetos: a caixa de areia, pois é um ponto privilegiado para vigilância de bem-estar, porque mudanças em frequência, duração, eliminação e peso podem sinalizar dor, doença urinária, constipação/diarreia, estresse e alterações alimentares (IWABUCHI-INOUE, HATTORI & KIKUSUI, 2025). Nos últimos anos, surgiram modelos de IA capazes de classificar eventos na caixa de areia, identificar o indivíduo (em casas com mais de um gato), estimar peso com boa precisão e detectar padrões associados a risco clínico. Um exemplo é o desenvolvimento de modelos inteligentes para a análise em tempo real das visitas a caixa de areia, descrito em periódico científico recente, destacando desempenho impressionante para reconhecer eventos e gerar métricas úteis para cuidado veterinário (SNOW et al., 2025). O mercado pet já começou a comercializar produtos que prometem fazer esse tipo de monitoramento automático da caixa de areia, gerando dados relacionados à saúde e bem-estar (PETIVITY, 2026).

## **6. CUIDADO COM AS ARMADILHAS**

Embora o mercado pet ofereça uma ampla variedade de brinquedos e dispositivos recreativos com o objetivo declarado de promover estímulo e enriquecimento ambiental,

nem todas as soluções comercializadas resultam, de fato, em benefícios consistentes ao bem-estar felino. O enriquecimento mal planejado ou inadequado às necessidades etológicas da espécie pode gerar frustração, aumento de estresse e o surgimento de comportamentos repetitivos anormais (estereotípias), em vez de promover relaxamento e satisfação (HENNING et al., 2022)

Entre os exemplos mais discutidos na literatura estão os brinquedos baseados em feixes de luz (*laser pointers*), amplamente difundidos no mercado por sua praticidade e baixo custo. Embora promovam intensa atividade de perseguição, esses dispositivos não permitem a conclusão da sequência predatória com a simulação da “captura da presa”, o que pode resultar em frustração crônica. Estudos observacionais e relatos clínicos associam o uso frequente de lasers ao desenvolvimento ou exacerbação de comportamentos compulsivos, como perseguição de sombras, reflexos e pontos de luz em ambientes domésticos. Esses achados reforçam que estímulos que interrompem sistematicamente o padrão natural de caça podem representar fatores de risco comportamental, especialmente em gatos jovens ou em ambientes inadequados (KOGAN et al., 2021; GRIGG et al., 2024).

Outro grupo de produtos potencialmente problemáticos inclui brinquedos eletrônicos de movimento contínuo, sons intensos ou estímulos imprevisíveis, que podem gerar hiperestimulação sensorial e respostas de evitação, sobretudo em indivíduos mais sensíveis ou idosos. A exposição repetida a estímulos incontroláveis ou excessivos pode contribuir para ativação crônica do eixo hipotálamo–hipófise–adrenal, com repercussões comportamentais e fisiológicas relevantes (STELLA; CRONEY; BUFFINGTON, 2013; RODAN et al., 2024).

Itens que produzem sons intensos ou contínuos, como coleiras com guizos ou acessórios que produzem estímulos sonoros contínuos podem interferir na comunicação e na vigilância auditiva dos gatos, que possuem uma audição extremamente sensível e ampla, sendo capazes de detectar frequências muito além da faixa humana, podendo levar a estados de estresse intenso ou hiperalerta quando expostos a ruídos ambientais fortes ou imprevisíveis (TAVERNIER, 2020; EAGAN et al., 2024). Além disso, dispositivos com superfícies reflexivas como espelhos ou imagens reflexivas não parecem ser reconhecidos como parte do repertório social do gato e podem desencadear respostas comportamentais diversas ou ambíguas, incluindo curiosidade intensa ou respostas opostas ao desejado

pelo tutor, sem benefícios claros ao seu comportamento natural e bem-estar (KIM & JOHNS, 2025).

## **CONCLUSÃO**

A discussão apresentada neste capítulo evidencia que o bem-estar de gatos domésticos não pode ser compreendido de forma simplificada, estando intimamente relacionado à história evolutiva particular da espécie e ao seu processo de domesticação. Essas características mantêm nos gatos modernos elevada necessidade de controle ambiental, previsibilidade e oportunidades para expressão de comportamentos naturais, o que impõe desafios específicos ao manejo em ambientes domiciliares contemporâneos.

O modelo dos “Cinco Pilares de um Ambiente Felino Saudável” configura-se como uma referência fundamental para orientar práticas de manejo baseadas em evidência, contribuindo para a prevenção de estresse crônico, distúrbios comportamentais e enfermidades associadas ao ambiente.

O avanço de tecnologias aplicadas ao monitoramento comportamental e à avaliação clínica abre novas perspectivas para a detecção precoce de alterações de saúde e para a personalização do manejo, embora seu uso deva ser criterioso e integrado ao conhecimento etológico da espécie. Por fim, destaca-se a importância da educação continuada de médicos veterinários e tutores, bem como do desenvolvimento de estudos futuros que avaliem de forma sistemática os impactos de diferentes configurações ambientais, visando aprimorar a convivência entre humanos e felinos em contextos urbanos contemporâneos.

## **CAPÍTULO 2 – O TEMPO NO OLHAR DOS NOSSOS COMPANHEIROS: ENVELHECIMENTO PET**

### **1. INTRODUÇÃO**

Há uma virada silenciosa na convivência com os pets, um momento em que a passagem dos anos deixa de ser apenas uma contagem cronológica e se torna uma percepção visível. Com o passar do tempo percebemos o envelhecimento não apenas por diagnósticos clínicos iniciais, mas pela mudança na expressão de quem nos acompanha: o focinho e pêlos que ganham tons grisalhos, as caminhadas são mais lentas, mas principalmente, os olhares que se transformam. Aquela vivacidade elétrica e urgente da juventude cede lugar a uma contemplação mais serena, por vezes opaca devido às mudanças fisiológicas, mas carregada de uma profundidade que reflete a longa história compartilhada. Antes de adentrarmos nas definições técnicas da senescência, é preciso reconhecer que o envelhecimento dos animais é, primeiramente, uma experiência de observação mútua, onde o tempo corre em um ritmo acelerado e nos convida a adaptar não apenas os cuidados, mas a nossa própria forma de retribuir o afeto.

### **2. ENVELHECIMENTO DOS ANIMAIS DE COMPANHIA**

A Medicina Veterinária, aliada a avanços tecnológicos em nutrição, manejo e medicamentos específicos para animais de companhia, testemunhou nas últimas décadas um aumento notável na expectativa de vida dos cães domésticos. Os animais, principalmente cães e gatos, têm alcançado o papel de membro essencial em muitas famílias humanas, passando a usufruir de cuidados cada vez mais selecionados, o que resultou em uma população crescente de indivíduos senis (BELLOWS et al., 2015; MCKENZIE et al., 2022). Este cenário de maior longevidade, embora seja uma conquista da saúde animal, traz o desafio da crescente incidência de alterações degenerativas e doenças crônicas associadas ao envelhecimento que devem ser postas em discussão com o objetivo de garantir melhor qualidade de vida para os envolvidos (AZKONA et al., 2009).

O envelhecimento é um processo biológico natural e progressivo que acomete todos os seres vivos, caracterizado pela perda gradual da integridade fisiológica, que resulta em uma maior suscetibilidade a doenças e, finalmente, à morte (LÓPEZ-OTÍN et al., 2023). Tal processo é ainda mais rápido em animais de companhia, que possuem uma expectativa de vida menor que a dos humanos, sendo observado na prática clínica, a

classificação da fase sênior ou geriátrica do cão varia inversamente ao seu porte, ou seja, quanto maior a raça, mais cedo dá-se o início do processo sênior (Tabela 1) (BELLOWS et al., 2015).

### 3. ENVELHECIMENTO CANINO

Assim, o aumento da idade cronológica intensifica o risco de doenças nos animais, sendo o envelhecimento o fator de risco mais importante para neoplasias, osteoartrite, doenças cardíacas e neurodegenerativas (MCKENZIE et al., 2022). Dessa forma, o objetivo da Medicina Veterinária Geriátrica é diferenciar o envelhecimento saudável do envelhecimento patológico, buscando ferramentas que avaliem a idade biológica, em que o impacto na saúde e função do indivíduo seja observado concomitante a idade cronológica para a melhor qualidade de vida do animal (MCKENZIE et al., 2022).

**Tabela 1.** Processo Sênior

Porte do Cão	Idoso/sênior	Geriátrico (fase de maiores cuidados)
Raças Gigantes e de Grande Porte (acima de 22,7 kg)	6 a 8 anos de idade	A partir dos 9 anos de idade
Raças Médias e Pequenas (abaixo de 22,7 kg)	7 a 10 anos de idade	A partir dos 11 anos de idade

**Fonte:** Adaptado de BELLOWS et al., 2015.

Nesse viés, cabe destacar que o antigo senso comum que estabelecia que um ano canino equivalia a sete anos humanos demonstrou ser impreciso e ultrapassado, já que pesquisas recentes que utilizam a tradução do envelhecimento através de dados de metilação do DNA (epigenética), como o estudo com Labrador Retrievers (WANG et al., 2020), revelaram uma relação não linear e logarítmica entre a idade canina e humana.

#### 3.1 Disfunção Cognitiva Canina

Com o aumento da longevidade dos animais, há o aumento das alterações fisiológicas. Entre os cães, as patologias degenerativas, e em especial a Disfunção Cognitiva Canina (DCC) torna-se cada vez mais presente na clínica geriátrica. Ela se caracteriza por ser uma doença neurodegenerativa progressiva do sistema nervoso central, sendo comparada à Doença de Alzheimer em humanos, e é uma das principais

manifestações de transtorno cognitivo em animais idosos, em que o risco aumenta exponencialmente com a idade (LANDSBERG; ARAUJO, 2005; LANDSBERG et al., 2012). Dessa forma, por meio de estudos e visando melhorar o diagnóstico, os sinais clínicos são frequentemente agrupados em categorias para a triagem, sendo a sigla DISHAAL a mais utilizada, que engloba sete domínios comportamentais e cognitivos: Desorientação (Disorientation), Interações Sociais (Interactions), Ciclos de Sono-Vigília (Sleep-Wake Cycles), Problemas de Higienização/Eliminação (Housesoiling), Atividade (Activity), Ansiedade (Anxiety), e Localização e Memória (Learning and Memory) (SALVIN et al., 2011). Tais alterações devem ser reconhecidas pelos tutores, por meio da informação e orientação dada por um médico veterinário, uma vez que a maior parte dos proprietários é incapaz de notar os sinais clínicos iniciais (tabela 2). O reconhecimento de forma precoce é essencial, aumentando a eficácia do tratamento e melhorando a qualidade de vida do animal acometido (OSELLA et al., 2007).

**Tabela 2.** Sinais Clínicos Disfunção Cognitiva Canina

Categoria	Descrição
Desorientação	Perde-se em locais familiares, ficar preso em cantos, olhar fixamente para cantos ou paredes
Interações sociais	Redução na frequência de interação com a família ou outros animais, ou aumento de irritabilidade/agressividade.
Ciclos de sono-vigília	Dormir mais durante o dia e ficar acordado, vocalizando ou vagando durante a noite.
Problemas de Higienização/Eliminação	Urinar e defecar em locais inapropriados, que não costumava fazer, mesmo na presença dos proprietários.
Atividade	Redução da atividade e interesse por brinquedos (apatia) ou atividade aumentada/repetitiva.
Ansiedade	Vocalização excessiva, inquietação, agitação, medo/fobia a estímulos.
Aprendizado e Memória	Redução da resposta a comandos ou dificuldade em aprender novas tarefas.

**Fonte:** Adaptado de LANDSBERG et al. (2012) CALVO (2018).

O objetivo do tratamento em pacientes senis é sempre o de maximizar a qualidade e o tempo de vida, preservando o bem-estar físico, mental e social (ADAMS et al., 2018). O tratamento mais efetivo para condições como a DCC é uma abordagem multidisciplinar, combinando adaptações ambientais, dieta, suplementos nutricionais e, quando necessário, terapia farmacológica (CHAPAGAIN et al., 2018).

A estabilidade e o conforto emocional do cão idoso são fundamentais, já que, com tantas mudanças, o que lhe assegura confiança será primordial. Para isso, o manejo ambiental deve focar na redução de estresse e no aumento da sensação de controle do animal sobre seu espaço. Em virtude disso, manter uma rotina diária regular e previsível é essencial para diminuir a ansiedade e a dificuldade de adaptação, que são comuns em cães geriátricos (LANDSBERG et al., 2012).

Já no quesito segurança e mobilidade, recomenda-se a instalação de rampas de acesso ou degraus acolchoados para sofás e camas, além da colocação de tapetes antiderrapantes em pisos lisos para garantir a segurança no caminhar (GIL, 2019). Deve-se criar caminhos largos, eliminando a desordem, e evitar a reorganização ou reforma de móveis, minimizando assim as barreiras físicas (GIL, 2019).

A estimulação mental contínua, na forma de treinamentos curtos e jogos cognitivos, é um componente essencial para a manutenção da qualidade de vida, podendo aumentar a flexibilidade comportamental e modular o declínio cognitivo (GARDNER & MC VETY, 2017). Jogos de busca e atividades de enriquecimento são exemplos de baixo impacto físico e alto impacto mental. O exercício físico suave também deve ser mantido, com duração e intensidade reduzidas. Passeios suaves e curtos, adaptados com o uso de carrinhos ou bolsas de transporte, são cruciais para manter os estímulos ambientais e sociais (GARDNER & MC VETY, 2017).

Além disso, o cérebro é particularmente sensível ao dano oxidativo, o que se intensifica com a idade devido à redução dos mecanismos fisiológicos de defesa antioxidante (SCHMIDT et al., 2015). Uma dieta enriquecida com antioxidantes, como vitamina C, vitamina E, carnitina, ácido lipoico e glutatona, tem demonstrado resultados positivos na melhora da função cognitiva, aprendizado e agilidade em cães, retardando a progressão da DCC (OSELLA et al., 2007). A suplementação, em conjunto com o enriquecimento ambiental, possui um efeito sinérgico mais eficaz do que qualquer intervenção isolada (CALVO, 2018). Adicionalmente, o controle de peso é um aspecto fundamental, visto que a obesidade é um fator de risco para doenças crônicas e está

associada à inflamação e à resistência à insulina, mecanismos que aceleram o envelhecimento (MCKENZIE et al., 2022).

### **3.2 Síndrome Geriátrica Canina**

Para lidar de forma abrangente com o impacto do envelhecimento, a Medicina Veterinária propôs o conceito de Síndrome Geriátrica Canina (SGC), do inglês Canine Geriatric Syndrome, que descreve as mudanças físicas, funcionais, comportamentais e metabólicas (MCKENZIE et al., 2022). Esse é um conceito abrangente que visa a criação de uma ferramenta clínica para diagnosticar e quantificar o impacto do envelhecimento em cães, permitindo intervenções preventivas (MCKENZIE et al., 2022). A avaliação do SGC deve incluir diversos domínios, como alterações físicas (opacificação da lente, escore de condição corporal), alterações funcionais (declínio na atividade, velocidade de caminhada e perda de continência); alterações comportamentais (sinais de DCC, agressividade, ansiedade) e alterações metabólicas (biomarcadores de resistência à insulina, dislipidemia e inflamação crônica) (MCKENZIE et al., 2022).

Além destes, dois componentes são cruciais para a gestão do SGC: a fragilidade (Frailty), que é a perda de força e função que resulta em menor resistência a estressores e maior risco de doença, a qualidade de vida (QoL) e carga do cuidador (Caregiver Burden), onde a avaliação da QoL e o manejo do estresse do tutor são fatores determinantes nas decisões de eutanásia e, conseqüentemente, na longevidade do cão (MCKENZIE et al., 2022). Observa-se, então, que a implementação do SGC na prática clínica move o foco do tratamento de doenças específicas para a gestão do envelhecimento como um fator de risco que deve ser visto e refletido por médicos veterinários e tutores que convivem com um animal idoso (BELLOWS et al., 2015).

Diante disso, o bem-estar do cão idoso está intrinsecamente ligado à sua saúde emocional, em que o estresse, a ansiedade e o medo estimulam uma resposta biológica que pode acelerar processos degenerativos (GIL, 2019). Portanto, é primordial que a abordagem do paciente seja holística e individual, considerando a rotina, estados emocionais e relacionamentos, não apenas as doenças isoladamente (GIL, 2019). A ciência Geriátrica Veterinária busca, assim, garantir que o aumento da expectativa de vida seja acompanhado por um aumento da saúde e da qualidade de vida, permitindo que os cães envelheçam de forma saudável e com dignidade.

#### 4. GATOS IDOSOS

De acordo com a Revista Cães e Gatos (2025), a crescente expectativa de vida dos gatos domésticos nas últimas décadas transformou a fase Sênior e Geriátrica em um período substancial da sua jornada de vida. Essa longevidade exige uma mudança no paradigma da medicina veterinária, passando de um modelo focado na prevenção de doenças infecciosas para um modelo de cuidados geriátricos centrado na prevenção, detecção precoce e manejo ativo de doenças crônicas (QUIMBY et al., 2021). O envelhecimento, embora não seja uma doença, é um processo que exige cuidados para garantir a qualidade de vida.

Para estabelecer um plano de saúde individualizado e eficaz, é fundamental que a equipe veterinária e o tutor compreendam o estágio de vida em que o gato se encontra. As diretrizes da AAHA/AAFP (Associação Americana de Hospitais Veterinários/Associação Americana de Profissionais Felinos) foram atualizadas em 2021, definindo um agrupamento simplificado de cinco estágios, incluindo quatro estágios relacionados à idade (Filhote, Adulto Jovem, Adulto Maduro e Sênior) e um estágio de fim de vida. Essa simplificação é consistente com a percepção geral dos tutores sobre o amadurecimento e o envelhecimento do seu animal (QUIMBY et al., 2021).

Os estágios de vida felina, conforme a atualização de 2021 (QUIMBY et al., 2021), são definidos da seguinte forma:

**Tabela 3.** Estágios de Vida Felina

<b>Estágio</b>	<b>Faixa Etária</b>	<b>Foco Principal</b>
Filhote	Nascimento até 1 ano	Deteccção de defeitos congênitos e vacinação
Adulto Jovem	1 a 6 anos	Prevenção de obesidade e saúde oral
Adulto Maduro	7 a 10 anos	Deteccção precoce de doença renal e hipotireoidismo
Sênior	Acima de 10 anos	Manejo de comorbidades e monitoramento intensivo
Fim de vida	Qualquer idade	Cuidados paliativos e suporte intensivo

**Fonte:** Adaptado de AAHA/AAFP, Quimby et al., 2021

Para melhor comunicação com os clientes, a comparação com a idade humana é uma ferramenta útil. Por exemplo, um gato de 1 ano é equivalente a 15 anos humanos, e

um gato de 7 anos é equivalente a 44 anos humanos; já um gato de 11 anos é considerado Sênior e tem uma idade humana equivalente a 60 anos, enquanto um gato de 15 anos é considerado Super Sênior, equivalente a 76 anos humanos (INTERNATIONAL CAT CARE, 2020).

#### **4.1. O Gato Sênior: A Revolução dos Cuidados Geriátricos**

O foco da medicina veterinária no estágio Sênior e Super Sênior (gatos com 10 anos ou mais) deve mudar da prevenção de doenças infecciosas para a detecção precoce de condições crônicas e o manejo de comorbidades, já que a incidência de muitas doenças aumenta à medida que os gatos envelhecem (Tabela 4) (QUIMBY et al., 2021).

A consulta veterinária regular é crucial para colher os dados mais valiosos sobre o paciente geriátrico (DOWGRAY et al., 2022). As diretrizes de 2021 confirmam que a frequência mínima de exames anuais para todos os gatos, mas sêniores devem ser examinados pelo menos a cada 6 meses (QUIMBY et al., 2021). Ademais, a abordagem Cat-Friendly, com o uso de técnicas de manejo que reduzem o estresse, é crucial para garantir exames completos, especialmente em idosos com dor ou mobilidade reduzida (AMAT et al., 2016).

Nesse contexto, a Doença Articular Degenerativa (DAD) e a dor crônica figuram entre os maiores desafios. A osteoartrite felina é notavelmente subdiagnosticada, embora estudos indiquem que entre 40% e mais de 90% dos gatos idosos apresentem evidências radiográficas ou comportamentais compatíveis com DJD (DOWGRAY et al., 2022; LEY et al., 2025 – se aplicável; HOUMMADY et al., 2025, que reforçam queda de mobilidade em super-sêniores). Muitos tutores relatam diminuição da habilidade de saltar ou subir, o que na realidade representa manifestação de dor ao movimento (HORWITZ; RODAN, 2018; AMAT; CAMPS; MANTECA, 2016). O manejo dessa condição exige ajustes ambientais, controle rigoroso do peso corporal e, quando necessário, terapias farmacológicas ou nutracêuticas com efeito anti-inflamatório, incluindo o uso de ácidos graxos ômega-3 (ADAMS; MORGAN; WATSON, 2018; HOUMMADY et al., 2025).

**Tabela 4.** Doenças e Condições de maior relevância em Gatos sêniores

<b>Doenças e Condições de maior relevância em Gatos sêniores (&gt;10 anos)</b>
Doença Renal Crônica (DRC)
Hipertireoidismo
Diabetes Mellitus
Neoplasia (Câncer)
Disfunção Cognitiva (DC)
DAD/Osteoartrite

**Fonte:** Adaptado de Quimby et al., 2021

#### **4.2. O Protocolo de Diagnóstico e as Alterações Comportamentais em Gatos**

O painel da AAHA/AAFP (2021) concluiu que a coleta regular de dados diagnósticos é valiosa, permitindo a detecção precoce de doenças ou tendências em parâmetros clínicos. Embora faltem dados que documentam os benefícios do exame de rotina em gatos sêniores, a coleta de um banco de dados mínimo é valiosa para o estabelecimento de um valor basal para interpretação futuro (MORTIER et al., 2023).

Para gatos sêniores ( $\geq 10$  anos), a maioria dos exames de rotina é fortemente recomendada (+++) para serem realizados pelo menos anualmente (recomendado a cada 6 meses) (QUIMBY et al., 2021).

**Tabela 5.** Exames diagnósticos em gatos idosos

<b>Exame Diagnóstico</b>	<b>Recomendação para gato sênior (<math>\geq 10</math> anos)</b>	<b>Frequência de testagem</b>
Hemograma completo (CBC)	Fortemente recomendado (+++)	Pelo menos anualmente (recomendado a cada 6 meses)
Painel Bioquímico Soro	Fortemente recomendado (+++)	Pelo menos anualmente (recomendado a cada 6 meses)
Urinalise (incl. gravidade específica)	Fortemente recomendado (+++)	Pelo menos anualmente (recomendado a cada 6 meses)
T4 (Tiroxina Total)	Fortemente recomendado (+++)	Pelo menos anualmente (recomendado a cada 6 meses)

SDMA e outros Índices renais	Fortemente recomendado (+++)	Pelo menos anualmente (recomendado a cada 6 meses)
Pressão Arterial	Fortemente recomendado (+++)	Pelo menos anualmente (recomendado a cada 6 meses)
Testagem Retroviral (FIV/FELV)	Considerar (+)	Uma vez, depois conforme o risco

**Fonte:** Adaptado de AAHA/AAFP, 2021; QUIMBY et al., 2021.

Além disso, muitas mudanças comportamentais no gato sênior são erroneamente atribuídas à "velhice" e cabe ao veterinário educar o cliente sobre os sinais sutis de doença e dor (Tabela 6) (BELLOWS, 2015).

**Tabela 6.** Avaliação mudanças comportamentais no gato sênior

<b>Aspecto avaliado</b>	<b>Descrição</b>
Atividade e Vocalização	Aumento da atividade noturna e vocalização, podendo indicar dor, Síndrome de Disfunção Cognitiva (SDC), hipertireoidismo ou hipertensão.
Higiene (Grooming)	Redução nos hábitos de higiene, sugerindo doença subjacente, dor por DJD (Doença Articular Degenerativa) ou mobilidade reduzida.
Apetite e Hidratação	Investigar poliúria, polidipsia, vômito e diarreia, pois são sinais de alerta para DRC e Diabetes Mellitus.

**Fonte:** BELLOWS, 2015

### 4.3 Manejo de felinos geriátricos

Um planejamento de saúde vitalício para gatos deve contemplar intervenções nutricionais e ambientais que se adaptem progressivamente ao estágio de vida do animal, garantindo não apenas a manutenção fisiológica, mas também o bem-estar global ao longo do envelhecimento (MOORHOUSE, 2023; HOUMMADY et al., 2025). À medida que envelhecem, gatos tendem a apresentar redução da capacidade digestiva e risco aumentado de sarcopenia; por isso, a oferta de dietas contendo entre 30 e 45% de proteína na matéria seca é recomendada para preservar a massa muscular magra em indivíduos seniores saudáveis, conforme sugerido por Quimby et al. (2021). Além disso, o cálculo do gasto energético de repouso pode requerer ajustes, sendo comum a necessidade de

aumentar o fator multiplicativo em 10% a 25% em gatos acima de 10 anos para manter o peso corporal ideal. Dietas terapêuticas desempenham papel essencial no manejo de condições como Doença Renal Crônica, obesidade e hipertireoidismo, reforçando o caráter individualizado da nutrição geriátrica (MOORHOUSE, 2023).

Ademais, a hidratação torna-se um eixo central no cuidado clínico de gatos idosos, sobretudo devido ao risco elevado de DRC, condição frequente nessa faixa etária. A inclusão de alimentos úmidos é a estratégia mais eficaz para aumentar a ingestão hídrica, favorecendo a função renal e reduzindo a sobrecarga fisiológica. Adicionalmente, o suporte intestinal, incluindo o uso de pós-bióticos com ação anti-inflamatória, pode contribuir para minimizar a inflamação sistêmica associada ao envelhecimento, favorecendo maior longevidade funcional e modulando fatores que influenciam a progressão da DRC (MOORHOUSE, 2023).

O ambiente doméstico também deve ser continuamente ajustado conforme o avanço da idade, já que alterações de mobilidade, dor decorrente de DJD (Doença Articular Degenerativa) e fragilidade física impactam diretamente a capacidade do gato de acessar recursos essenciais, como água, comida e brinquedos. Problemas de eliminação, por exemplo, podem ser manifestações de dor ou doença e requerem intervenção imediata. Para minimizar barreiras físicas, recomenda-se disponibilizar caixas de areia com bordas baixas, superfícies estáveis e trajetos que dispensem o uso de escadas. O ideal é que a caixa tenha pelo menos uma vez e meia o comprimento do gato, garantindo conforto e acessibilidade mesmo em indivíduos com limitação de movimento. Paralelamente, a distribuição estratégica de recursos, incluindo camas macias, locais de descanso aquecidos, água e alimento em múltiplos pontos é fundamental para reduzir deslocamentos obrigatórios e otimizar o bem-estar. Estudos recentes mostram que gatos super-sêniores apresentam menor uso do espaço, maior prevalência de fragilidade e redução de comportamentos positivos, como o grooming e a interação com tutores, evidenciando a necessidade de adequações ambientais contínuas e baseadas no comportamento e nas limitações físicas observadas (HOUMMADY et al., 2025).

## **5. Os Maiores Desafios Geriátricos: Dor e Despedida**

A gestão do paciente geriátrico, seja ele cão ou gato, requer uma integração de conhecimento técnico e uma avaliação individualizada da qualidade de vida, já que o envelhecimento está associado ao surgimento de doenças crônicas, alterações

comportamentais e declínio funcional progressivo (ADAMS; MORGAN; WATSON, 2018; BELLOWS et al., 2015). A maior longevidade dos animais de companhia também aumenta a prevalência de síndromes geriátricas complexas, exigindo vigilância contínua e abordagens clínicas refinadas (MCKENZIE et al., 2022; GIL, 2019).

Nesse contexto, o controle da dor assume um papel ético central. As diretrizes mais recentes enfatizam uma abordagem multimodal, onde o uso de novas terapias, como os anticorpos monoclonais para o controle da dor da osteoartrite, se soma aos fármacos tradicionais para garantir o bem-estar e a mobilidade do paciente (GRUEN et al., 2022). No entanto, o manejo geriátrico não se limita à esfera biológica; ele deve mitigar também a "dor emocional" da família. Estudos recentes sobre a *sobrecarga do cuidador* (*caregiver burden*) demonstram que tutores de animais com doenças crônicas ou terminais apresentam níveis elevados de estresse e depressão, vivenciando um luto antecipatório severo (SPITZNAGEL et al., 2021).

Diante disso, o médico veterinário é convocado a atuar como um pilar de suporte, mas a complexidade emocional do fim de vida sugere que essa responsabilidade não deve ser solitária. A literatura atual defende um modelo de cuidado multidisciplinar, integrando veterinários e profissionais de saúde mental (como psicólogos especializados em luto e assistentes sociais), para apoiar as famílias na tomada de decisões difíceis e no processamento da perda, validando o luto pelo animal como uma experiência significativa e digna de amparo profissional (MATTE et al., 2020; TESTONI et al., 2022).

## **6. Oncologia Geriátrica**

A oncologia geriátrica constitui outro ponto crítico no cuidado de cães e gatos idosos, já que a incidência de neoplasias cresce de forma importante com o envelhecimento, especialmente linfomas, carcinomas de células escamosas e tumores mamários ( BELLOWS et al., 2015; PITTARI et al., 2009). Terapias localizadas, como a Eletroquimioterapia (EQT), vêm ganhando destaque como alternativas eficazes e menos invasivas, sobretudo para CCEs e Sarcomas de Tecidos Moles, aumentando a penetração e eficácia de agentes como a bleomicina (HOUMMADY et al., 2025). Além disso, o suporte clínico é essencial para a manutenção da qualidade de vida.

## CONCLUSÃO

Portanto, conforme explorado, a longevidade alcançada por cães e gatos não é apenas um dado estatístico, mas o reflexo de uma evolução no cuidado, na nutrição e, sobretudo, na posição que esses animais ocupam dentro da estrutura familiar. No entanto, como demonstrado, o aumento da expectativa de vida exige uma mudança fundamental de paradigma clínico: a transição de uma medicina reativa para uma abordagem preventiva, contínua e multidisciplinar.

Além disso, fica evidente que a qualidade de vida na fase sênior transcende o tratamento farmacológico isolado, dependendo intrinsecamente de um manejo ambiental adaptativo, de suporte nutricional específico e da capacidade técnica de diferenciar o envelhecimento fisiológico do patológico. Seja no enfrentamento da Disfunção Cognitiva Canina ou na identificação sutil da dor crônica em felinos, o sucesso terapêutico reside na detecção precoce e na personalização dos cuidados.

Por fim, é imperativo reconhecer que a geriatria veterinária cuida de duas vidas, e que o manejo da fragilidade e o suporte emocional à família são tão cruciais quanto a intervenção clínica. Assim, o envelhecimento saudável depende da integração entre ciência, manejo clínico e cuidados preventivos, proporcionando ao cão e ao gato idosos não apenas maior longevidade, mas sobretudo melhor bem-estar ao longo de todas as fases da senescência.

## **CAPÍTULO 3 – AMIGOS CUIDAM UNS DOS OUTROS: RELAÇÃO HUMANO–CÃO E SEUS IMPACTOS NO BEM-ESTAR DE CÃES DE TRABALHO**

### **1. INTRODUÇÃO**

Os cães modernos apresentam uma extraordinária diversidade fenotípica quando comparados a outras espécies de vertebrados selvagens ou domesticados. Eles variam em tamanho, desde poodles miniatura de 0,5 kg até mastins de mais de 90 kg, com diferenças marcantes também nas proporções corporais, dos membros e do crânio, como entre o dachshund dolicocefálico, o pug braquiocefálico, e o malamute-do-Alasca, semelhante ao lobo. Estudos quantitativos indicam que os cães exibem maior diversidade fenotípica do que todo o restante da ordem *Carnivora* (FREEDMAN & WAYNE, 2017). Essa ampla diversidade morfológica se reflete também nas múltiplas funções que os cães desempenham na sociedade humana, como caça, pastoreio, guarda, tração e companhia, sendo resultado de um processo evolutivo profundamente moldado pela domesticação e pela seleção artificial direcionada às necessidades humanas ao longo do tempo (LARSON & FULLER, 2014).

De acordo com Kotrschal (2018), os cães atuam como “catalisadores sociais”, estimulando a comunicação e o contato entre as pessoas. Eles fazem parte da rotina diária humana, exercendo diversas funções na sociedade, como: detecção de narcóticos e explosivos (GOLDBLATT, GAZIT & TERKEL, 2009; JEZIERSKI ET AL., 2014), auxílio a pessoas com deficiência visual e auditiva, identificação de sinais de epilepsia (CATALA et al., 2019), atuação como animais de companhia, colaboração com forças policiais (TANCREDI & CARDINALI, 2023), pastoreio, resgate e participação em sessões de terapia, entre outras atividades (RIDGWAY, 2021; DICKINSON et al., 2025; MCDOWALL et al., 2023).

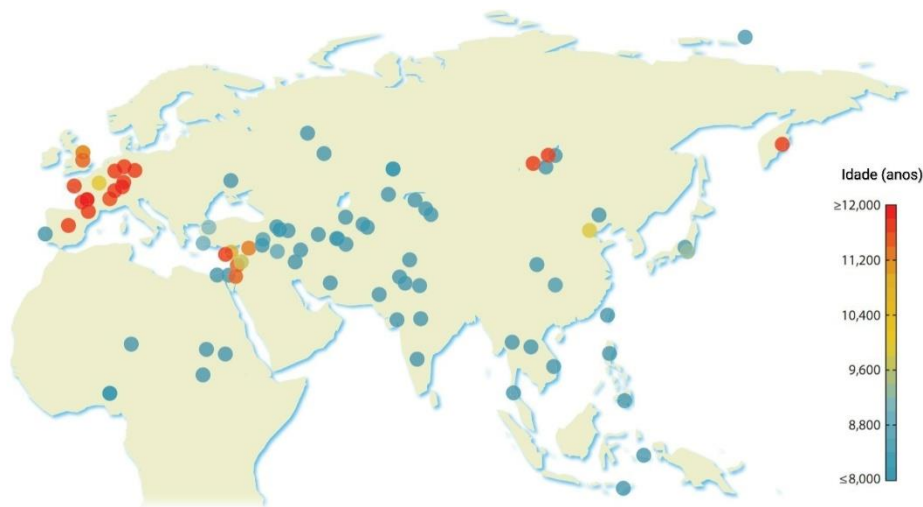
### **2. DOMESTICAÇÃO CANINA**

A relevância social dos cães está diretamente ligada à sua antiga história de domesticação. Diversos pesquisadores afirmam que os cães foram os primeiros animais a serem domesticados (GALIBERT et al., 2011), o que explicaria não apenas a relação de trabalho que mantinham com os humanos, mas também o vínculo afetivo. Segundo Galibert et al. (2011), a domesticação é um processo longo, durante o qual os seres humanos, ao selecionar animais para cruzamentos futuros, modificam uma série de características fisiológicas e comportamentais ao longo das gerações. A domesticação

surge de uma relação de mutualismo entre duas espécies, na qual o domesticador cria um ambiente e gerencia ativamente a sobrevivência e a reprodução da espécie domesticada, que, por sua vez, fornece recursos e/ou serviços ao primeiro (PURUGGANAN, 2022).

Com base nessas evidências evolutivas, estudos moleculares e comportamentais reforçam a hipótese de que o lobo (*Canis lupus*) é o ancestral direto do cão doméstico (*Canis familiaris*) compartilhando cerca de 98% de seu DNA mitocondrial (BERGSTROM et al., 2022). Além disso, Freedman et al. (2017) sugerem que duas populações de lobos geneticamente distintas, uma no leste e outra no oeste da Eurásia, podem ter sido domesticadas de forma independente, antes do advento da agricultura, reconciliando, assim, as hipóteses asiática e europeia sobre a origem dos cães como mostrado na figura 1.

**Figura 1:** Origens geográficas e idade dos fósseis de cães mais antigos validados na Eurásia. Os pontos representam sítios de fósseis de cães, com cores indicando sua idade. Adaptado de Frantz et al., 2016.



Esse processo de aproximação entre humanos e canídeos não apenas reduziu a distância entre as duas espécies, como também reforçou traços comportamentais que favorecem a cooperação e a comunicação interespecífica, alterações evidentes desde os primeiros estágios do desenvolvimento social dos cães (SALOMONS et al., 2021). De acordo com Hare e Tomasello (2005), essa relação teve início há milhares de anos, quando os humanos passaram a oferecer, ainda que indiretamente, uma fonte abundante de alimento aos primeiros canídeos, na forma de restos de comida e dejetos. Esses animais

foram tolerados (e possivelmente incentivados) a permanecer próximos aos assentamentos humanos, desempenhando inicialmente uma função higiênica como unidades biológicas de descarte de resíduos. Com o passar do tempo, indivíduos menos medrosos e menos reativos ao ambiente humano passaram a apresentar maior sucesso reprodutivo, originando descendentes progressivamente mais adaptados ao contexto antropogênico. Estudos recentes corroboram essa hipótese, demonstrando que a domesticação aprimorou as habilidades cooperativas e comunicativas dos cães, uma vez que a seleção para maior atração humana alterou o curso da maturação social da espécie (SALOMONS et al., 2021). Como consequência, os cães tornaram-se cada vez mais dependentes dos humanos para sua sobrevivência, enquanto, para os humanos, esses animais exerciam inicialmente uma função inicial de controle de resíduos.

A partir dessa aproximação, o homem passou a selecionar intencionalmente características caninas, principalmente para o trabalho. Embora as primeiras etapas do processo de domesticação provavelmente tenham visado reduzir o medo e a ansiedade necessários à convivência em ambientes antropogênicos, em estágios posteriores a seleção pode ter atuado de forma mais específica sobre processos socioemocionais relacionados ao vínculo social e à cooperação interespecífica (HERBECK, 2021). Estudos mostraram que as raças antigas apresentaram menor comportamento de apego em relação aos seus tutores, sugerindo que esse comportamento foi adquirido durante o processo relativamente recente de domesticação. Curiosamente, mesmo essas raças antigas, com pouco contato humano, foram capazes de utilizar sinais comunicativos, o que indica que os cães podem ter desenvolvido essas habilidades antes da formação recente das raças modernas (WOBBER et al., 2009; PENDLETON et al. 2018)

Essas transformações comportamentais, moldadas pela convivência e pela seleção ao longo do processo de domesticação, também se refletiram em transformações biológicas significativas. Durante interações calmas entre humanos e cães, observa-se aumento nas concentrações de ocitocina em ambos os indivíduos. Esse neuropeptídeo, sintetizado pelo hipotálamo, é fundamental na formação de vínculos sociais, aumentando a confiança, o engajamento social e a sincronia comportamental (MACLEAN et al., 2017). Além disso, a ocitocina atua sobre a serotonina, favorecendo sua liberação e reduzindo comportamentos agressivos, como demonstrado em estudos com raposas (HERBECK, 2021).

Como consequência dessa coevolução social e afetiva, os cães adquiriram grande competência na interpretação do comportamento humano, tornando-se especialmente sensíveis a sinais emocionais e comunicativos (ALBUQUERQUE et al., 2016). Indo além, estudos mostram que cães domésticos são capazes de obter informações emocionais de cães e humanos a partir de estímulos auditivos e visuais, integrando-as em uma percepção coerente de emoção (ALBUQUERQUE et al., 2016).

Dessa maneira, compreender essas dimensões cognitivas e afetivas é essencial para analisar a complexa relação humano–cão, a qual, segundo Serpell e Hsu (2016), é influenciada por fatores culturais (crenças ideológicas, religiosas e históricas), atributos caninos (raça, porte e comportamento) e características humanas.

### **3. CÃES DE TRABALHO E BEM-ESTAR**

Como mencionado anteriormente, os cães mantêm uma relação de trabalho com os seres humanos, desempenhando diversas funções na sociedade até os dias atuais. Para que essa relação permaneça harmoniosa, é fundamental a adoção de medidas que garantam o bem-estar dos cães de trabalho, assegurando sua qualidade de vida e possibilitando que desempenhem seus serviços de forma eficaz. Dessa maneira, torna-se importante compreender os sinais de sofrimento desses animais, identificar estratégias para melhorar seu bem-estar e reduzir o risco do desenvolvimento de comportamentos associados ao medo e à ansiedade em cães de trabalho.

#### **3.1. Sinais de sofrimento em cães de trabalho**

Os cães não são particularmente bem adaptados para a vida em um ambiente de canil; a maioria considera a vida no canil desafiadora, e muitos apresentam o bem-estar comprometido, uma vez que se trata de uma situação estressante (PROTOPOPOVA, 2016). Por isso, os cuidadores precisam tomar medidas positivas para garantir o mais alto nível possível de bem-estar aos cães sob seus cuidados (ROONEY et al., 2009).

Para avaliar o bem-estar de um animal, podem ser feitas perguntas como:

- O animal apresenta sinais indicativos de sofrimento? (medidas baseadas em resultados) (YEATES E MAIN, 2008);
- O animal está saudável e possui aquilo que deseja? (DAWKINS, 2004). O comportamento desempenha um papel fundamental para responder a ambas as perguntas; ou

- O animal possui as Cinco Liberdades (liberdade da fome e sede; liberdade do desconforto; liberdade da dor, injúria e doença; liberdade do medo e do estresse; liberdade para expressar comportamento natural). Embora esse modelo seja amplamente utilizado, abordagens mais recentes destacam a necessidade de incluir também a promoção de estados afetivos positivos (MELLOR; BEAUSOLEIL, 2015).

De acordo com Rooney et al. (2009), muitos ambientes de canil não fornecem tudo o que o animal necessita (por exemplo, contato social, controle sobre o ambiente, exercício adequado) e, por isso, os cães podem ter dificuldades em lidar com o ambiente e experimentar sentimentos negativos. Um ambiente de canil inadequado também pode resultar em desconforto, dor, aumento de doenças e estresse, além de impedir o cão de expressar seus comportamentos naturais, comprometendo, assim, seu bem-estar geral.

Os tutores de cães têm um dever legal e moral de cuidar para maximizar o bem-estar de seus cães e minimizar o sofrimento psicológico (ROONEY et al., 2009). Esse bem-estar é importante porque cães estressados tendem a apresentar baixo desempenho durante o treinamento; ou seja, um cão com bom bem-estar tende a ser um trabalhador mais eficiente (HAVERBEKE et al., 2010). O pobre bem-estar pode levar a problemas de saúde (PARR-CORTES et al., 2024), que podem afetar o desempenho no trabalho. Além disso, o estresse de longo prazo pode levar a uma capacidade reduzida de aprendizagem. Estudos com cães de busca mantidos em canis por longos períodos mostraram uma redução na capacidade de aprender já aos 6 anos de idade, o que pode estar relacionado a altos níveis de estresse (HIBY, 2005).

Estudos com cães de trabalho militar (ROONEY et al., 2007a) e cães alojados em abrigos (HIBY et al., 2006) demonstraram que cães individuais respondem de maneiras diferentes quando estão estressados, e por isso não é possível fornecer uma lista definitiva de sinais de que o cão está em sofrimento. Ademais, o comportamento de um cão varia significativamente de acordo com o horário do dia, e os cães se comportam de maneira muito diferente na presença de pessoas em comparação com quando estão sozinhos (GAINES et al., 2007).

Rooney, Gaines e Hiby (2009) descreveram alguns sinais que os cuidadores podem observar para avaliar se o animal está em sofrimento, maneiras de melhorar o bem-estar do cão de trabalho e como tornar o ambiente do canil mais interessante e confortável. Contudo, esses sinais só serão detectados se os cuidadores inspecionarem e monitorarem

seus cães regularmente. Assim, quanto mais tempo os cuidadores passarem observando seus cães, e quanto mais variado for o contexto dessas observações, mais precisa será a avaliação do bem-estar desses animais.

### **3.1.1 Estereotípias e comportamentos repetitivos**

Alguns cães, quando introduzidos pela primeira vez em um canil, podem exibir altos níveis de atividade (por exemplo, caminhar) (HIBY et al., 2006). Uma redução no comportamento de brincadeira também pode indicar bem-estar comprometido (YEATES E MAIN, 2008). Outras mudanças que podem ser sintomáticas de baixo bem-estar incluem agressão súbita e inesperada ou comportamento de medo (Rooney, Gaines e Hiby, 2009).

Estereotípias são comportamentos repetitivos, invariáveis e aparentemente sem função adaptativa que podem estar associados a condições de estresse, frustração ou de bem-estar comprometido em cães. Comportamentos repetitivos desse tipo têm sido comparados, em contextos clínicos e comportamentais, a transtornos compulsivos e demandam uma avaliação que considere fatores ambientais, temperamentais e de saúde (BOWEN & FATJÓ, 2024). Em cães mantidos em canis, exemplos típicos incluem girar no mesmo lugar, pular contra as paredes do canil, quicar de uma parede para outra e percorrer repetidamente o perímetro do canil ou recinto (HUBRECHT et al., 1992; PROTOPOPOVA, 2016).

### **3.1.2 Comportamento de medo**

Eventos aos quais um cão normalmente reagiria bem, como algumas situações de treinamento e procedimentos veterinários, podem ser percebidos como ameaçadores. Isso pode levar o animal a apresentar comportamentos de medo, como encolher-se, lambes os lábios, levantar a pata, evitar contato visual ou se esconder. O medo está associado a respostas agressivas em cães, especialmente em situações que o animal percebe como ameaçadoras, o que pode aumentar a probabilidade de incidentes de mordida em contextos de autodefesa ou ansiedade (DOG BEHAVIOR STUDIES, 2025).

### **3.1.3 Lambedura excessivas**

Um comportamento que os cães naturalmente consideram recompensador é a autolimpeza, e alguns podem começar a se limpar/lambê-la excessivamente se

descobrirem que isso é uma forma eficaz de aliviar o estresse. Lamber ou morder em resposta a uma picada de inseto ou pequena ferida também pode se tornar excessivo se o cão estiver estressado (ROONEY, GAINES E HIBY, 2009).

### **3.1.4 Comportamentos destrutivos**

De acordo com Rooney, Gaines e Hiby (2009) a destruição de objetos é frequentemente observada em cães como resultado de cães que roem batentes de portas ou bordas salientes do canil. Da mesma forma, os cães podem destruir partes de sua cama ou de seus caixotes de transporte. Esse comportamento gera custos, mas também é um indicador de um problema subjacente de bem-estar. Assim como nas estereotípicas, esse comportamento pode ajudar o cão a se sentir mais calmo. Impedir o comportamento de roer diretamente pode retirar a estratégia de enfrentamento do cão e deixá-lo ainda mais estressado. Uma estratégia melhor é fornecer itens alternativos para mastigar, como ossos, brinquedos de morder ou Kongs, e melhorar o bem-estar geral do cão.

## **4. MANEIRAS DE MELHORAR O BEM-ESTAR DE CÃES DE TRABALHO**

A seguir, algumas formas práticas pelas quais os profissionais podem melhorar o bem-estar dos cães sob seus cuidados. Isoladamente, cada mudança pode não fazer uma grande diferença; no entanto, a implementação conjunta dessas estratégias pode promover melhorias significativas (ROONEY, GAINES & HIBY, 2009).

### **4.1 Introdução gradual ao canil**

Pesquisas mostraram que introduzir cães pela primeira vez em um canil é muito estressante (HIBY et al., 2006; ROONEY et al., 2007a). Esse estresse pode ser reduzido por meio de uma introdução gradual, utilizando protocolos baseados em reforço positivo (ROONEY et al., 2007a).

### **4.2 Evitar deixar os cães sozinhos por longos períodos**

A interação com pessoas costuma ser o ponto alto do dia de um cão. Os cães tornam-se apegados às pessoas com quem interagem regularmente e podem apresentar reações relacionadas à separação, indicando comprometimento do bem-estar (FALLANI et al., 2007).

### **4.3 Tornar a rotina previsível**

Animais lidam melhor com ambientes previsíveis (MELLOR et al., 2020). Em canis, isso significa uma rotina diária confiável, na qual experiências recompensadoras — como passeios, alimentação e trabalho — são garantidas. Aumentar a previsibilidade pode ser benéfico, desde que não comprometa a flexibilidade futura do animal (GAINES et al., 2008b). Para preparar os cães para situações diversas, recomenda-se uma transição gradual de rotinas previsíveis para cronogramas mais variáveis, favorecendo o desenvolvimento de uma “expectativa do inesperado” (ROONEY, GAINES E HIBY, 2009).

### **4.4 Alojamento em dupla e tempo para exercício**

O alojamento em dupla, quando planejado adequadamente, melhora significativamente o bem-estar (TAYLOR E MILLS, 2007). Cães exercitados com regularidade apresentam menos estereotípias, descansam melhor e têm menor incidência de problemas de saúde (GAINES, 2008a).

Além disso, os cães são animais sociais, com grande desejo de contato tanto com humanos quanto com outros cães, portanto, o exercício sem guia, seja em duplas ou grupos, pode trazer grandes benefícios (ROONEY, GAINES E HIBY; 2009).

### **4.5 Tornar o canil mais interessante e confortável**

Adicionar locais elevados para dormir e fornecer brinquedos de mastigar ou ossos melhora o conforto e proporciona atividades gratificantes (TAYLOR E MILLS, 2007). Os Kongs recheados com alimentos adequados também são altamente recompensadores, ajudando na redução do estresse (GAINES, 2008a).

### **4.6 Relação positiva com o cuidador**

De acordo com Rooney, Gaines e Hiby (2009), dar ao cão muitas recompensas (não apenas comida, mas também experiências gratificantes, como passeios, brincadeiras, escovação ou carinho) pode fortalecer o relacionamento do animal com seu treinador e/ou cuidador. De modo geral, a relação entre pessoa e cão é fortalecida por interações positivas e prejudicada por interações negativas (MACKELLAR, 2004; NAGASAWA et al., 2015). A atenção humana é altamente recompensadora para os cães; assim, o manejo adequado dessa atenção, incluindo a retirada momentânea de interação social, pode ser

suficiente como estratégia para reduzir comportamentos indesejados. Evidências mais recentes indicam que métodos de treinamento baseados em reforço positivo tendem a estar associados a melhores indicadores de bem-estar e menor incidência de comportamentos estressantes, enquanto métodos aversivos podem colocar em risco tanto a saúde física quanto a mental dos cães (ZIV, 2017).

Em um estudo com tutores de cães, observou-se que cães treinados utilizando mais recompensas tendem a ser mais obedientes, enquanto aqueles submetidos à punição positiva (definida como a aplicação de um estímulo aversivo quando um comportamento é realizado) apresentam maior incidência de problemas comportamentais (HIBY et al., 2004). Esses achados são corroborados por revisões sistemáticas e estudos mais recentes, que reforçam os riscos associados ao uso de métodos aversivos no treinamento canino (ZIV, 2017; CASTRO et al., 2020).

## **5. MEDO E ANSIEDADE EM CÃES DE TRABALHO**

Altos níveis de ruído provenientes de maquinários e explosões de tiros (bem como as subseqüentes ondas de choque), transporte, terreno variável com superfícies instáveis, altos níveis de poeira e fumaça, além de tráfego e maquinário intensos, constituem fatores ambientais que podem expor os cães a estímulos potencialmente estressantes em seu ambiente (BROWN, 2011). Os cães podem responder a essas situações com sinais comportamentais de medo ou ansiedade, incluindo congelamento, esquiva ou agressão (CASEY, 2010). Tais respostas podem comprometer significativamente a capacidade do cão de desempenhar sua função.

De acordo com Boissy (1998), o medo é definido como a resposta comportamental a um perigo real, enquanto a ansiedade corresponde a um estado emocional desencadeado por situações potencialmente ameaçadoras, como estímulos novos ou elementos ambientais que predizem um desfecho negativo (MASSAR ET AL., 2011). Ambos os estados afetivos são particularmente preocupantes em contextos nos quais o desempenho ideal é crítico para a segurança do cão e do condutor, sendo a redução desses comportamentos fundamental para a manutenção dos cães em funções de trabalho e para a promoção do bem-estar animal (ROONEY, CLARK & CASEY, 2016). Por exemplo, comportamentos relacionados ao medo em cães-guia ou cães militares de detecção podem representar riscos significativos, sendo uma das razões mais frequentes para a desqualificação desses animais (BATT et al., 2008; DOLLION et al., 2019)

Cães individuais que apresentam comportamentos medrosos em um ambiente de canil de realocação tendem a apresentar capacidade reduzida de aprender tarefas operantes (BLACKWELL et al., 2010), o que pode tornar o treinamento mais demorado e custoso. Pesquisas também sugerem que níveis elevados de comportamentos relacionados ao medo podem aumentar o risco de doenças por meio da modulação das respostas imunológicas, possivelmente reduzindo a expectativa de vida (DRESCHER, 2010).

Medo e ansiedade podem levar à perda de cães em programas, seja durante avaliações, ao longo do treinamento ou posteriormente, por retirada precoce de funções ativas de trabalho, resultando na perda da contribuição potencial que esses animais poderiam oferecer (CARON-LORMIER et al., 2016).

De acordo com Rooney, Clark & Casey (2016), existem três abordagens para reduzir o risco de desenvolvimento de comportamentos relacionados ao medo e à ansiedade em cães de trabalho:

- selecionar e reproduzir cães com menor risco de desenvolver esses comportamentos;
- controlar o ambiente no qual os cães são mantidos e criados, minimizando o risco de desenvolvimento de medo;
- otimizar os métodos de exposição inicial aos estímulos, reduzindo o risco de sensibilização e estabelecimento de medos.

### **5.1. Seleção de animais mais adequados para ambientes de trabalho**

De acordo com Rooney, Clark & Casey (2016) muitas agências que treinam cães de trabalho desenvolveram testes para identificar animais predispostos a apresentar comportamentos de medo. Esses testes visam rastrear precocemente cães que podem não ser adequados para determinadas funções devido a respostas comportamentais indesejadas frente a estímulos potencialmente assustadores. Entretanto, esses testes preditivos apresentam limitações metodológicas, e a objetividade na avaliação pode variar entre protocolos.

Em algumas organizações, os testes focam em características prioritárias de trabalho, como motivação e demonstração de comportamentos treinados de ataque. Nesses contextos, sinais de ansiedade ou medo raramente são registrados. A seleção de cães confiantes é uma prioridade, mas os testes podem não ser eficazes na identificação

de medo. Uma análise de vídeo dos testes de seleção militar suecos revelou níveis mais altos de medo entre cães selecionados em comparação aos não selecionados, sugerindo uma possível seleção inadvertida de comportamentos medrosos (FOYER et al., 2016).

Estudos sugerem que o comportamento de medo apresenta componente hereditário (SALONEN et al., 2020). Ao selecionar para reprodução cães com níveis extremos de medo (muito medrosos ou pouco medrosos), é possível alterar a distribuição de fenótipos ao longo das gerações. Embora a maioria dos estudos foque medo social, alguns avaliam respostas a estressores não sociais, como ruídos altos. A seleção genética pode, portanto, reduzir a frequência de fenótipos de medo intenso (BHOWMIK et al., 2024).

## **5.2. Reduzir o risco de comportamentos relacionados ao medo por meio do manejo ambiental e da criação**

Prevenir problemas é, em última análise, mais econômico do que tratá-los; portanto, é igualmente importante focar nos aspectos do ambiente que influenciam o desenvolvimento de respostas de medo. Controlar o ambiente materno pré-natal e pós-natal, períodos de elevada plasticidade sináptica, pode reduzir a probabilidade de problemas futuros. Adaptar ambientes, contato humano e métodos gerais de treinamento para evitar situações que provoquem ansiedade é fundamental, tanto para cães de companhia quanto de trabalho mantidos em canis (ROONEY, CLARK & CASEY, 2016).

Além disso, a interação humana pode ser benéfica, reduzindo o estresse do confinamento e aumentando indicadores de bem-estar positivo, como redução da pressão arterial e aumento de  $\beta$ -endorfina (COPPOLA et al., 2006; ODENDAAL & MEINTJES, 2003). A relação interespecífica entre cães e cuidadores influencia diversos aspectos do comportamento social.

Reduzir o estresse durante o treinamento também é crucial. Cães militares submetidos a sessões de treinamento com recompensas positivas, combinadas com seleção e treinamento adequado de manejadores, demonstraram maior confiança e melhor desempenho (HAVERBEKE et al., 2010). Em contraste, métodos aversivos, incluindo puxões na guia e suspensão, estão associados a posturas corporais baixas indicativas de medo ou estresse e pior desempenho (HAVERBEKE et al., 2008).

Ademais, a natureza e o período da separação materna podem impactar positivamente ou negativamente a resiliência a estressores. Estudos com roedores

mostram que separações precoces podem causar alterações de curto e longo prazo no sistema de reatividade ao estresse, prejudicando aprendizado e memória na vida adulta (LIPPMANN et al., 2007; TATA et al., 2015). Em contraste, separações breves e repetidas aumentam a resiliência e reduzem a tendência ao medo (BENETTI et al., 2007; MACRÌ & WÜRBEI, 2006).

### **5.3. Introdução gradual a estímulos potencialmente estressantes**

De acordo com Rooney, Clark & Casey (2016), o risco relativo de habituação (processo pelo qual uma resposta diminui gradualmente com a apresentação repetida do estímulo que a desencadeia, e o limiar de resposta aumenta – GRISSOM & BHATNAGAR, 2009) e sensibilização (processo pelo qual a resposta de um animal aumenta quando um estímulo é apresentado – DAVIS, 1974) varia de acordo com as características do estímulo, a personalidade do cão e o estado do animal no momento da apresentação do estímulo. Controlar todos esses fatores é importante para minimizar as chances de um cão de trabalho desenvolver comportamentos associados ao medo.

Protocolos de habituação são comumente utilizados em programas de cães de trabalho com o objetivo de introduzir gradualmente os cães aos estímulos aos quais serão expostos durante suas atividades. Contudo, a apresentação simultânea de diversos potenciais estressores pode levar à sensibilização em alguns indivíduos (COBB et al., 2015). Programas de cães de trabalho frequentemente utilizam testes de triagem que apresentam estímulos em intensidade máxima. Quando cães adultos são adquiridos de diferentes fontes, eles podem ter históricos de experiências muito variadas. Cães que já aprenderam previamente uma resposta de medo podem exibi-la mesmo com níveis muito baixos do estímulo, enquanto outros podem reagir de forma exagerada a cenários totalmente novos devido à exposição simultânea a múltiplos estímulos em um ambiente desconhecido. Portanto, a realização de pré-testes com exposições graduais é fundamental para determinar os níveis de resposta dos cães a cada potencial estressor.

Além disso, o desenvolvimento do medo em cães pode ser influenciado pela presença e pelo comportamento de outros cães. Isso tem implicações tanto para o contexto em que os cães devem ser testados quanto para as condições em que devem ser introduzidos e habituados a estímulos potencialmente estressores. É comumente relatado que, se um cão encontra um novo estímulo pela primeira vez na presença de um cão medroso, ele tem maior probabilidade de desenvolver medo também (LANDSBERG et

al., 2012). A introdução na presença de um cão previamente condicionado e calmo pode reduzir a probabilidade de uma resposta de medo. Treinadores utilizam cães “demonstradores” calmos para reduzir o medo em animais mais nervosos, embora o potencial dessa estratégia em cenários de trabalho ainda precise ser avaliado.

Ademais, os cães devem ser expostos aos estímulos e situações que encontrarão na vida adulta preferencialmente antes dos três meses de idade (MCEVOY et al., 2022). Filhotes são naturalmente curiosos sobre situações novas, mas podem desenvolver comportamentos de medo facilmente durante os primeiros períodos de exposição.

Estudos com cães de pesquisa mostraram que o manejo diário por 3 minutos e a exposição gradual a estressores (como mudanças na temperatura ambiente, diferentes tipos de piso ou texturas), aumentando gradualmente a intensidade e a duração, têm efeitos positivos na resistência a doenças, na reatividade emocional e na capacidade de resolução de problemas (MEUNIER, 2006).

## **CONCLUSÃO**

Portanto, compreender a complexa relação humano–cão, bem como a forma pela qual o processo de domesticação influenciou diretamente esse vínculo, permite reconhecer a ampla diversidade de serviços que os cães são capazes de desempenhar, sendo estes fruto direto de uma história evolutiva e cultural compartilhada. Nesse contexto, torna-se fundamental garantir qualidade de vida a esses animais, uma vez que seu desempenho está diretamente relacionado ao bem-estar físico, emocional e social.

Além disso, fatores como medo, ansiedade, manejo inadequado e métodos de treinamento punitivos comprometem não apenas o bem-estar dos cães de trabalho, mas também a eficiência e a segurança de suas atividades. Em contrapartida, práticas baseadas na seleção adequada dos indivíduos, no manejo ambiental apropriado, na socialização precoce e no uso de métodos de treinamento positivos beneficiam tanto os cães quanto os humanos envolvidos nessa relação.

Assim, manter a relação de mutualidade entre humanos e cães de trabalho constitui uma responsabilidade ética, que exige a contínua produção e aplicação de conhecimento científico voltado à promoção do bem-estar animal em todos os seus aspectos.

## CAPÍTULO 4 - AS ÁGUAS QUE SUSTENTAM VIDAS: BEM-ESTAR NA PRODUÇÃO DE PESCADO

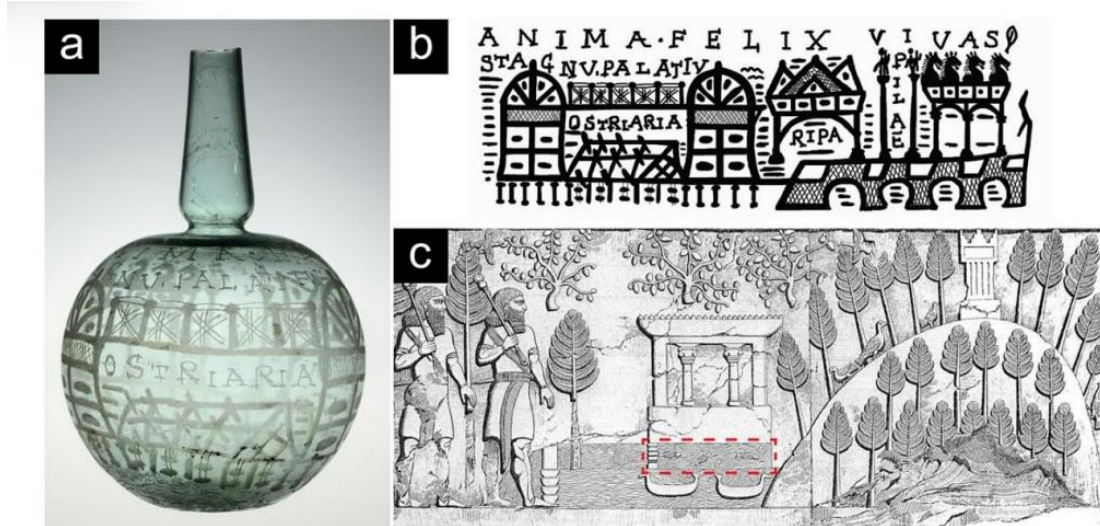
### 1. INTRODUÇÃO

A água é considerada o mais eficiente solvente do planeta, sendo chamada de solvente universal. Esta característica permite que ela se conjugue a substâncias diversas, inclusive àquelas que podem contaminá-la, como o mercúrio, o chumbo e o arsênio, exemplo de metais pesados. Considerando que a vida na Terra se originou através da água, os organismos terrestres possuem uma associação direta e de plena dependência com esse composto químico. A água, que é responsável por cerca de 50% a 80% da constituição do organismo dos animais, está relacionada com a regulação da temperatura corpórea e com a manutenção das atividades vitais. (MARIN-MORALES et al., 2016).

Diante da importância da água para a manutenção da vida, esse recurso natural também se tornou um elemento central em sistemas produtivos que utilizam de organismos aquáticos, como a aquicultura. A aquicultura é considerada uma prática milenar, na qual é reconhecida por arqueólogos e historiadores baseado nos registros artísticos e textuais de algumas civilizações antigas. No Antigo Egito, as pinturas e os relevos tumulares já demonstravam a criação de peixes em tanques por volta de 2500 a.C., onde eram bastante aceitas as representações de pesca da espécie tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*) em lagoas irrigadas entre os anos 2000 e 1500 a.C. (BALARIN; HATTON, 1979; BREWER; FRIEDMAN, 1989; EL-SAYED, 2013; NASH, 2011; COSTA-PIERCE, 1987; TELETCHEA; FONTAINE, 2014). Na Mesopotâmia, as elevações do Jardim de Sargão II (722–704 a.C.) e registros escritos de 422 a.C. confirmam a existência de tanques de peixes, inclusive utilizados com o propósito comercial (DALLEY, 1993; NASH, 2011; YODER, 2015).

Já na Índia, há textos atrelados a Kautilya, um estadista e filósofo indiano dos séculos IV e III a.C. relatando o utilização de reservatórios para ajustar a manutenção de estoques pesqueiros em cerca de 300 a.C., enquanto o tratado Man-asollasa (1127 d.C.), descreve métodos de engorda de peixes (NASH, 2011). Na China, o tratado Yang Yu Jing (Tratado sobre Piscicultura), escrito por Fan Li em 475 a.C., é considerado um dos primeiros manuais formais que se possui conhecimento sobre a piscicultura. Neste documento, havia em detalhes como se dava o cultivo de carpas e o manejo dos sistemas de criação (FAO, 1983; LI; MATHIAS, 1994; NAKAJIMA et al., 2019; TELETCHEA; FONTAINE, 2014).

**Figura. 1:** Na imagem temos algumas representações artísticas antigas da aquicultura: **a** - uma garrafa de Populonia (Imagem: CMOG 62.1.31, The Corning Museum of Glass, Corning, NY ([www.cmog.org](http://www.cmog.org)), ); **b** - a cena gravada na garrafa de Populonia (Imagem: Maggie Popkin); **c** - escultura em relevo do Jardim de Sargão II na capital DurSharrukin, peixes no lago indicados por uma linha tracejada vermelha (Imagem: Stephanie Dalley; Dalley 1993, fig. 1).



No que diz respeito ao Japão, há registros referentes a criação de ostras durante o período Tokugawa (1600–1800 d.C.), valendo ressaltar que, já existiam práticas semelhantes na China desde a dinastia Han (270–220 a.C.) (CAHN, 1950; HISHAMUNDA; SUBASINGHE, 2003; KANGMIN, 2009; BOTTA et al., 2020). Por último, no Império Romano, autores como Cícero e Plínio, o Velho relatam tanques de peixes e sistemas de cultivo de ostras em recifes artificiais ao longo da costa italiana no século I a.C. (GÜNTHER, 1897; NASH, 2011; LAMBECK et al., 2018; BOTTA et al., 2020; POPKIN, 2018). Tais evidências demonstram que diversas civilizações antigas desenvolveram, de forma independente, cada uma a seu tempo e com suas tecnologias, algumas técnicas de manejo e cultivo de organismos aquáticos, onde foram estabelecidos as bases históricas para o desenvolvimento da aquicultura em escala global.

Estima-se que cerca de 71% da superfície terrestre está coberta por água, refletindo a predominância dos oceanos na hidrosfera terrestre. O volume total de água no planeta é de aproximadamente 1,386 bilhões de km<sup>3</sup>, incluindo todas as reservas salinas e doces, com os oceanos concentrando cerca de 96,5% dessa água, enquanto o restante está presente em geleiras, aquíferos, rios, lagos, solo e na atmosfera. Apesar dessa aparente abundância, a maior parte da água é salina ou inacessível para o uso direto, e apenas uma fração muito pequena corresponde à água doce disponível para o consumo e o uso sustentável, o que torna sua distribuição desigual e os recursos hídricos um bem

limitado e essencial à manutenção da vida e ao equilíbrio ambiental (USGS, 2025). A escassez ou o excesso de água provoca desequilíbrios nos ecossistemas, podendo levar à morte de espécies, proliferação descontrolada de outras e ao surgimento de enfermidades de veiculação hídrica, como a dengue e a leptospirose (OVERGAARD et al., 2021). Ademais, a ausência de água pode desencadear conflitos sociais, reduzir a geração de energia e prejudicar as produções agrícolas e industriais (WILLIAMS et al., 2021).

A seguir, através das tabelas 1 e 2, é demonstrado a distribuição das águas em nossa biosfera e o seu tempo de renovação é apresentado na Tabela 1. Já na Tabela 2 é demonstrado como se dá o consumo de água no planeta desde o ano de 1900, por setor consumidor.

**Tabela 1.** Distribuição de água na biosfera e o seu tempo de renovação.

<b>Setor/consumo anual (km<sup>3</sup>)</b>	<b>1900</b>	<b>1950</b>	<b>1970</b>	<b>1980</b>	<b>2000</b>
Agricultura	409	859	1.400	1.730	2.500
Indústria	4	15	38	62	117
Municipal	4	14	29	41	65
Reservatório		7	66	120	220
Total	417	894	1.540	1.950	2.900

**Fonte:** R. G. Wetzel, 1983, citado por Instituto de Economia, 2003.

**Tabela 2.** Consumo de água pelo setor consumidor.

<b>Local</b>	<b>Volume (km<sup>3</sup>)</b>	<b>Percentual do total (%)</b>	<b>Tempo de renovação</b>
Oceanos	1.370.00	96,60	3.100 anos
Calotas polares e geleiras	29.000	2,08	16.000 anos
Águas subterrâneas	4.000	0,29	300 anos
Água doce de lagos	125	0,009	1-100 anos
Água salgada de lagos	104	0,008	10-1.000 anos

Água misturada no solo	125	0,005	280 dias
Rios	1,2	0,00009	12-20 dias
Vapor de água na atmosfera	14	0,0009	9 dias

**Fonte:** Water in Crisis, 1993, citado por Instituto de Economia, 2003.

Dessa forma, vale ressaltar que, quando se trata da qualidade da água, vem a ser um fator determinante direto do bem-estar de animais aquáticos, peixes, mamíferos marinhos, anfíbios e aves aquáticas, pois os parâmetros físico-químicos como, temperatura, oxigênio, pH, salinidade, amônia e contaminantes, como, metais, pesticidas, PCBs, microplásticos e hidrocarbonetos modificam a fisiologia, o comportamento, a reprodução e a sobrevivência das espécies (ZHANG et al., 2025; KENKO, 2022). Com relação aos peixes criados em cultivo e aqueles que são considerados selvagens, mudanças nesses parâmetros modificam os padrões de natação, alimentação, reprodução e respostas ao estresse, onde tais sinais estão diretamente vinculados aos conceitos de bem-estar e além disso, auxiliam na potencialização da susceptibilidade a enfermidades, como hidropsia e íctio (ZHANG et al., 2025; VAN DEN BOOGAART et al., 2023).

Quando referimos aos anfíbios, por sua vez, são classificados como sensíveis a pesticidas e poluentes aquáticos, que provocam efeitos nocivos e sub-nocivos (genotóxicos, endócrinos e imunossupressão), desencadeando em declínios populacionais e baixas locais da diversidade funcional (KENKO, 2022; CAROSI et al., 2022). Mamíferos marinhos e aves acumulam contaminantes por biomagnificação, que impactam a reprodução, a imunidade e o comportamento, o que traduz na redução direta do bem-estar individual e risco a populações inteiras (SCHAAP et al., 2023; BARGAGLI, 2024).

A poluição química (descargas agrícolas, industriais e urbanos), a pesca predatória, a aquicultura intensiva mal gerida, a construção de barragens e as mudanças climáticas (aquecimento, alteração de regimes hídrico-sedimentares) são consideradas pressões humanas que vem intensificando os riscos ao bem-estar dos nichos aquáticos por várias vias interligadas. No que diz respeito às sobreposição dessas ameaças, podemos elucidar a redução do habitat no quesito qualitativo e quantitativo também, nos quais tais atos, podem fragmentar a conectividade daquele âmbito natural bloqueando rotas migratórias e modificando os regimes térmicos da água. Vale ressaltar que, tudo isso

fomenta para o aumento dos eventos de stress térmico, mudanças na disponibilidade de alimento e surtos de doenças efeitos que se refletem em piora do bem-estar e perda de biodiversidade local (WANG et al., 2021; CHEN et al., 2023; SUMAILA et al., 2020; FAO, 2022). Estudos recentes de grande escala também demonstram que, uma fração substancial da fauna de água doce está ameaçada por uma combinação desses fatores (SAYER et al., 2025), o que reforça que impactos são frequentemente sinérgicos.

Diante disso, conservar e restaurar habitats aquáticos como rios livres, zonas ripárias, lagoas, estuários e áreas marinhas protegidas é essencial para mantermos as condições que garantam o bem-estar animal e a resiliência ecológica. A ciência fornece ferramentas operacionais através dos monitoramentos de qualidade da água, biomonitoração por espécies-sentinela, indicadores comportamentais e protocolos de bem-estar em aquicultura, como exemplo, que podem nos informar medidas de manejo e políticas mais qualificadas (ZHANG et al., 2025; FAO, 2022; DE JONG et al., 2025).

No que diz respeito às políticas públicas eficazes, estas devem combinar as normas de qualidade da água, a regulação das descargas e o uso da terra, deve haver uma melhor gestão de pesqueiros, buscando revisar sobre o licenciamento de barragens para que haja o devido incentivo à aquicultura sustentável. Quando alinhadas com programas de pesquisa e vigilância, todas essas ações promovem uma diminuição às exposições tóxicas, promovendo assim a conectividade dos habitats e melhoram as condições de bem-estar para animais aquáticos e as comunidades humanas que possuem uma dependência delas (FAO, 2022; SCHAAP et al., 2023; SAYER et al., 2025).

O presente capítulo tem por objetivo trazer à tona a importância das águas como fonte de vida e de equilíbrio ecológico no âmbito da aquicultura, analisando sua relação direta com o bem-estar animal. Busca-se compreender como os ecossistemas aquáticos sustentam a biodiversidade, quais ameaças comprometem essa função vital e quais estratégias podem ser adotadas para garantir a saúde e a integridade desses ambientes, em especial no contexto da produção de pescado e do manejo sustentável dos recursos hídricos.

## **2. BEM-ESTAR NA PRODUÇÃO DE PESCADO**

Desde o ano de 2020, a produção aquífera tem demonstrado um desenvolvimento impressionante, com uma taxa anual de 6,6%, resultando em 57% dos produtos de origem animal aquática sendo consumidos diretamente pelos seres humanos. Estudos indicam

que essa trajetória continuará a crescer, visto que nessa linha de produção é prevista atingir aproximadamente 111 milhões de toneladas até 2032, o que representa um aumento global de 17% em comparação com o ano 2022, como exemplo (FAO, 2024).

Dessa forma, é de extrema urgência que levemos em consideração as condições de bem-estar dos peixes de cultivo, visto que são seres sencientes, ou seja, capazes de sentir dor, medo e sofrimento, o que pode afetar tanto o estado fisiológico quanto o estado comportamental desses animais e refletir na produtividade e qualidade dos produtos obtidos na aquicultura (FERNANDES; MELO; LIMA, 2024). Ademais, os peixes criados em sistemas intensivos enfrentam diversos desafios, como densidades de estocagem elevadas, restrições espaciais, ambientes artificializados e estressores comuns à aquicultura, que diferem significativamente de seus habitats naturais e podem comprometer seu bem-estar (FERNANDES; MELO; LIMA, 2024).

Vale ressaltar que, um desafio considerado agravante é que, em contraste com as espécies terrestres, onde o alimento se centra predominantemente em cerca de 26 espécies, a piscicultura já envolve centenas de espécies, onde cada uma possui suas particularidades e necessidades (FAO, 2024). Dessa forma, embora haja uma ampla produção científica acerca da biologia e do bem-estar dos animais de criação terrestre, ainda há importantes lacunas de conhecimento em relação às diversas espécies aquáticas cultivadas (SARAIVA et al., 2019).

Há três perspectivas, originalmente propostas por (FRASER et al., 1997), são amplamente aplicadas na avaliação do bem-estar dos peixes em sistemas aquícolas: temos as abordagens funcionais, as afetivas e as naturalistas. Quando se trata da vertente funcional entende que os peixes apresentam bom estado de bem-estar quando suas funções biológicas essenciais operam de forma adequada, isto é, quando se alimentam e crescem normalmente, não demonstram sinais de estresse e permanecem livres de enfermidades. Essa abordagem utiliza como parâmetros de avaliação indicadores fisiológicos e produtivos, incluindo níveis hormonais, como o cortisol, metabolismo, taxa de crescimento, desempenho reprodutivo e respostas imunológicas (ELLIS et al., 2012).

De acordo com a abordagem naturalista, o estado de bem-estar dos peixes é alcançado quando estes manifestam comportamentos característicos de sua espécie. Para que ocorra essa avaliação, são observadas condutas comportamentais relacionadas à agressividade, alimentação, reprodução e estratégias de evasão dos predadores (HUNTINGFORD et al., 2020).

Quando se trata da abordagem centrada nos sentimentos parte do princípio de que os peixes são organismos sencientes, dos quais são capazes de vivenciar estados emocionais. O bem-estar, nessa perspectiva, é considerado satisfatório quando os estados afetivos dos indivíduos são predominantemente positivos ou, ao menos, não negativos. A avaliação dessa dimensão é complexa, pois envolve mensurar emoções em espécies nas quais tais respostas são de difícil observação direta. Ainda assim, é possível inferir esses estados por meio de indicadores comportamentais (FRANKS, 2019) e neurofisiológicos têm sido utilizadas para realizar a avaliação dos estados afetivos dos peixes (CERQUIRA M., et al., 2020).

A título de curiosidade, há pesquisas que demonstram que os peixes possuem a capacidade de vivenciar estados emocionais análogos aos dos vertebrados superiores, manifestando comportamentos associados ao medo, estresse, ansiedade, agressividade e interação social. Ademais, esses animais demonstram aprendizado associativo, sendo assim capazes de evitar situações ou até mesmo estímulos que lhes proporcionem experiências negativas (ABREU, et al., 2020).

Na prática, existem avaliações métricas que são mensuráveis, como, a taxa de crescimento dos peixes, os índices hematológicos, os níveis de cortisol, a incidência de malformações e a mortalidade, onde tudo isso deve estar alinhado com observações comportamentais referentes a alimentação, a atividade exploratória, a agressividade e as respostas ao estresse e a medida de ambiente, como a qualidade da água, a densidade e a estrutura do habitat (BOISSY et al., 2007). Ademais, é válido ressaltarmos que há ferramentas padronizadas e bases de dados etológicas que permitem aplicar essas métricas de maneira mais comparável entre as espécies e sistemas. Um exemplo nos quais podemos citar é o perfil WelfareCheck do Fair-Fish/Fish Etho Base, que organiza as informações da literatura em critérios padronizados para facilitar as avaliações citadas acima de forma rápida, precisas e consistentes por espécie (SEGNER et al., 2012).

Há, contudo, lacunas relevantes e que merecem a nossa atenção: muitas espécies de interesse comercial ainda carecem de dados etológicos e fisiológicos robustos. Os efeitos de intervenções, como os diferentes tipos de enriquecimentos e que podem melhorar a qualidade de vida desses animais, variam com a ecologia e a fase de cultivo que estes animais se encontram. Ademais, há ainda a necessidade de métodos mais válidos para inferir os estados afetivos em peixes de maneira mais prática e reprodutível nas fazendas (BOISSY et al., 2007). A literatura recente enfatiza a necessidade de

pesquisa translacional que ligue descobertas experimentais a protocolos mais aplicáveis em escala comercial (FAO, 2018).

Em termos de políticas públicas e certificação, a existência de bases de dados, diretrizes (guidelines), e normas científicas de bem-estar animal, desempenha papel fundamental na aquicultura contemporânea. A sistematização do conhecimento científico permite o estabelecimento de critério cada vez mais confiáveis, objetivos e mensuráveis, possibilitando a realização de auditorias, a comparação entre diferentes sistemas produtivos e a adoção de práticas baseadas em evidências por produtores, organismos certificadores e formuladores de políticas públicas. Nesse contexto, iniciativas internacionais e relatórios comparativos de esquemas de certificação em aquicultura têm contribuído para o fortalecimento de padrões de bem-estar animal, promovendo maior transparência, rastreabilidade e harmonização regulatória no setor (AQUATIC LIFE INSTITUTE, 2025; FAO, 2020; WOA, 2023). Vale ressaltar que, a integração entre a pesquisa, a indústria e os reguladores, é, portanto, essencial para transformar conhecimento em melhorias concretas no bem-estar das populações aquícolas.

Sendo assim, é necessário buscarmos uma compreensão abrangente a respeito dos comportamentos naturais e as necessidades biológicas dos peixes, nos quais estejam aliados às condições de manejo presentes nas fazendas aquícolas. Isso é essencial para fundamentar estratégias mais eficazes na promoção do bem-estar a esses animais. Um exemplo de estratégia é a utilização do banco de dados Fair-Fish, que mais a frente será melhor abordado, no qual oferece uma síntese global sobre o bem-estar de diferentes espécies aquáticas cultivadas, atuando como uma plataforma inovadora e de acesso aberto que organiza, de maneira sistemática e objetiva, o conhecimento etológico em perfis específicos por espécie.

### **3. NOVAS PRÁTICAS E PESQUISAS**

Nas últimas duas décadas, o avanço tecnológico e metodológico da aquicultura realizou a consolidação de um novo olhar produtivo, ao qual busca integrar a eficiência econômica, a sustentabilidade ambiental e o bem-estar animal.

Dito isso, esse movimento resulta de pressões científicas, éticas e de mercado, mas também é proveniente do amadurecimento de pesquisas voltadas à compreensão do comportamento, da fisiologia e das necessidades ambientais dos organismos cultivados nas fazendas. Atualmente, é válido ressaltar que, grande parte das inovações em

aquicultura está associada à transição para uma produção de precisão que também é chamado no mercado de precisão aquaculture, no qual visa a monitoração contínua do ambiente e dos animais por meio de sensores, inteligência artificial, câmaras subaquáticas e plataformas digitais. Segundo o estudioso Burke et al. (2025), esse tipo de monitoramento do qual não é invasivo representa uma das mais promissoras ferramentas para que tenhamos o melhoramento do bem-estar dos peixes cultivados, especialmente espécies como o salmão-do-Atlântico (*Salmo salar*) (Figura 2), cujo comportamento pode ser analisado em tempo real para que haja a identificação de sinais precoces de estresse, doenças, alterações no nado, problemas nas brânquias ou falhas de alimentação.

O uso de tecnologias de visão computacional, por exemplo, permite identificar variações sutis no padrão de deslocamento dos cardumes, mudanças na distância interindividual e níveis de atividade, que são considerados os indicadores sensíveis de desconforto ambiental (BURKE et al., 2025). No âmbito industrial, isso significa que operadores podem ajustar imediatamente fatores como, níveis de oxigênio dissolvido, fluxo de água, densidade estocada e taxa alimentar, nos quais quando bem monitoradas, auxilia prevenindo perdas econômicas e reduzindo o sofrimento dos animais. Ademais, é válido ressaltar que esse modelo também diminui a necessidade de manejo físico frequente, como a retirada dos peixes para inspeção, ação que historicamente gerava estresse e mortalidade (FAO, 2024).

Outra linha considerada consolidada de pesquisa é o enriquecimento ambiental, que tem ganhado força na aquicultura tanto no âmbito experimental quanto no comercial. A meta-análise global conduzida por Arechavala-López et al. (2021) demonstrou que a inclusão de estruturas tridimensionais, variações de substrato, estímulos visuais e abrigos podem reduzir comportamentos anormais, diminuir as agressões e aumentar a tolerância referente ao estresse em várias espécies de peixes cultivados. Trabalhos recentes demonstram também que ambientes enriquecidos melhoram o desempenho produtivo ao estimular comportamentos naturais que favorecem o crescimento, a recuperação fisiológica e a eficiência alimentar. Há estudos de Yang et al (2025) que reforçam que o enriquecimento ambiental é uma das ferramentas com maior potencial para aumentar o bem-estar em sistemas intensivos como o RAS (*Recirculating Aquaculture Systems*) e viveiros considerados altamente densos. Dessa forma, ao permitir que o peixe expresse os seus comportamentos naturais, como a exploração, a busca por abrigo e organização

hierárquica mais estável, minimiza-se o estresse crônico, que por sua vez reduz a incidência de doenças e melhora indicadores produtivos.

Em paralelo, há avanços em genômica, seleção genética e edição gênica que também estão sendo incorporados à cadeia produtiva. Yang et al. (2025) destacam que a identificação dos genes ligados à resistência a patógenos, tolerância ao calor e crescimento eficiente possibilita programas de melhoramento voltados para robustez fisiológica. Em tilápias, por exemplo, programas genéticos recentes têm selecionado linhagens mais resistentes a *Streptococcus* e *Franciesella*, o que reduz a mortalidade e minimiza a necessidade de antibióticos (ABAHO et al., 2025). Essa tendência implica um impacto direto sobre o bem-estar, pois animais considerados mais robustos adoecem menos e toleram melhor as variações ambientais inevitáveis na produção. No âmbito ético e científico essa abordagem também é responsável por diminuir o uso de tratamentos invasivos e medicamentosos, alinhando a produção às diretrizes internacionais da FAO e WOAAH (GAP ANALYSIS, 2025).

Ademais, a biossegurança e a vacinação têm se tornado pilares essenciais da aquicultura moderna. De acordo com as diretrizes mais recentes da FAO (2024), há um reforço de programas bem estruturados na biossegurança, nos quais incluem o controle de qualidade da água, quarentena, barreiras sanitárias, monitoramento parasitológico e gestão responsável de resíduos, que podem reduzir substancialmente a ocorrência de surtos sanitários. A vacinação, especialmente em espécies como salmão e tilápia, tem se mostrado uma estratégia bastante consolidada para aumentar o bem-estar animal ao evitar epidemias, diminuir mortalidade e reduzir sofrimento decorrente de infecções. A combinação de biossegurança, vacinação e monitoramento automatizado cria um ciclo virtuoso no qual o peixe se mantém saudável, o uso de químicos diminui e assim a sustentabilidade aumenta (WOAH, 2024).

Além disso, outro ponto chave da cadeia de produção é o transporte e o manuseio dos peixes. Os estudos contemporâneos indicam que as etapas de captura, seleção, contagem e transferência entre os tanques são algumas das maiores fontes de sofrimento para o animal. Tecnologias automatizadas de contagem por imagem, transferência hidráulica com menor fricção e sistemas de redução de vibração em transporte terrestre têm sido implementados para mitigar esses impactos (FAO, 2024). Tais avanços reduzem lesões físicas que podem comprometer a qualidade dos peixes e assim gerar uma rejeição

por parte dos consumidores, minimizam a resposta de cortisol e melhoram a sobrevivência pós-transporte, especialmente para animais juvenis.

Finalmente, uma área de enorme relevância ética e científica é o atordoamento e o abate humanitário. As diretrizes internacionais da WOAAH (2024) estabelecem que as espécies aquícolas devem ser abatidas apenas após a perda rápida de consciência, utilizando métodos como atordoamento elétrico ou percussivo, desde que devidamente calibrados. Estudos recentes, como os de Brijs et al. (2025), avaliam a eficácia desses métodos no atingimento de inconsciência imediata, considerando indicadores neurológicos e comportamentais. Tais autores demonstram que quando há um protocolo e ele é bem aplicado, como intensidade elétrica correta, tempo de exposição adequado, manutenção constante dos parâmetros, o abate se torna significativamente menos aversivo para o animal e para quem executa, sendo assim um processo humano e eficiente. Portanto a adoção de tecnologias de atordoamento humanitário ao final da linha de produção representa um avanço substancial em bem-estar animal, e já é exigência de diversos mercados, principalmente os europeus, de acordo com Burke et al. (2025).

Somando-se a isso, organismos internacionais como FAO e WOAAH (2024) têm destacado que práticas de bem-estar animal não apenas reduzem o sofrimento, mas também promovem sistemas produtivos mais resilientes, estáveis e lucrativos. Burke et al. (2025), Arechavala-López et al. (2021) e revisões recentes e revisões recentes sobre enriquecimento ambiental e genética reforçam a visão de que a melhoria do bem-estar não é um custo adicional, mas sim uma ferramenta de aumento da produtividade, pois se os peixes vivem bem, a produção poderá dar retornos melhores, visto que peixes menos estressados apresentam maiores conversões alimentares, menor propensão a doenças e menor mortalidade.

Dessa forma, observa-se que as práticas contemporâneas em aquicultura integram a tecnologia, o manejo ambiental, a genética e a ética, estabelecendo um novo padrão de produção. A literatura recente aponta que esse conjunto de ferramentas, monitoramento inteligente, enriquecimento ambiental, seleção genética e métodos humanitários de abate não devem ser aplicados de maneira isolada, mas sim de maneira integrada. A abordagem sistêmica, que considera todo o ciclo produtivo e suas interações, é hoje reconhecida como a via mais eficaz para promover o bem-estar animal e assim, garantir a sustentabilidade da aquicultura moderna.

#### 4. O DESAFIO: ALIMENTO, RESPEITO E SUSTENTABILIDADE

**Tabela 3.** Produção mundial de pescado (captura e aquicultura) em 2022 (em milhões de toneladas).

<b>Categoria de Produção</b>	<b>Volume (milhões t)</b>	<b>Participação (%)</b>
Produção total de pescado	223,2	100%
Aquicultura total	130,9	58,7%
Capture fisheries	91,0	40,8%
Outros - algas etc.)	1,3	0,5%

**Fonte:** adaptado de FAO (2024).

**Tabela 4.** Produção de pescado no Brasil (toneladas). Dados preliminares da pesquisa de produção aquícola e de pesca no Brasil em 2024.

<b>Categoria</b>	<b>2024 (estimado)</b>
Produção aquícola	724.900 t
Tilápia	~499.400 t
Camarão cultivado	~146.800 t
Produção total*	724.900 t

**Fonte:** IBGE (2025).

**Tabela 5.** Comparação entre sistemas: pesca de captura versus aquicultura.

<b>Aspecto</b>	<b>Pesca de Captura</b>	<b>Aquicultura</b>
Origem	Retirada de peixes e invertebrados dos ecossistemas naturais	Produção em ambientes controlados ou semi-controlados
Sustentabilidade	Pressão sobre estoques selvagens, risco de sobrepesca	Depende da gestão; pode reduzir pressão sobre estoques
Volume global (2022)	~91,0 milhões t	~130,9 milhões t
Contribuição histórica	Maior fonte até recentemente	Crescimento rápido nas últimas décadas
Regiões com maior produção	Extensas áreas marinhas	Principalmente Ásia

Potencial de crescimento	Limitado por limites ecológicos	Amplo com manejo sustentável
--------------------------	---------------------------------	------------------------------

**Fonte:** adaptado de FAO (2024).

A aquicultura contemporânea enfrenta um dos maiores desafios de sua história: produzir alimento em larga escala para uma população crescente, ao mesmo tempo que incorpora princípios éticos de respeito aos animais e práticas ambientalmente sustentáveis. Esse tripé, alimento, respeito e sustentabilidade, é hoje indispensável para garantir a continuidade da atividade e a sua aceitação social. Segundo Teletchea e Fontaine (2014), o setor aquícola passou de um modelo exploratório, entendimento biológico aprofundado e responsabilidade de manejo. Esse avanço, porém, veio acompanhado de novos questionamentos sobre o impacto da intensificação produtiva sobre o bem-estar dos organismos cultivados.

O aumento da demanda global por pescado, considerado um alimento estratégico por sua alta eficiência de conversão alimentar e valor nutricional (NASH, 2011), pressiona a cadeia produtiva a expandir e intensificar sistemas de cultivo. No entanto, como destacam Burke et al. (2025), a intensificação só se mantém viável quando acompanhada de manejo adequado, redução de estressores e respeito às necessidades comportamentais e fisiológicas das espécies criadas. Ambientes superlotados, variações bruscas de qualidade de água, falhas de alimentação ou manejo inadequado afetam não somente o desempenho produtivo, mas também geram sofrimento animal, comprometendo a imagem da aquicultura perante consumidores cada vez mais conscientes.

Dessa forma, a busca por sustentabilidade se torna um conceito integrador. Arechavala-López et al. (2021), demonstra que práticas de enriquecimento ambiental, como a introdução de estruturas, estímulos visuais e heterogeneidade no ambiente, reduzem comportamentos considerados anormais, como a agressividade e o estresse, contribuindo diretamente para a saúde e a produtividade dos peixes. Assim, sistemas de recirculação (RAS), manejo baseado em biossegurança e tecnologias de monitoramento automático, apoiam uma produção que preserva os recursos, minimiza impactos ambientais e promove o bem-estar (FAO, 2024). Vale ressaltar que, a sustentabilidade ambiental e o bem-estar animal deixam de ser abordagens separadas e passam a constituir um modelo unificado de produção responsável (WOAH, 2024).

A dimensão ética, frequentemente invisibilizada em sistemas produtivos tradicionais, tornou-se central no debate contemporâneo. A Organização Mundial de Saúde Animal (WOAH, 2024), afirma que peixes e outros organismos aquáticos são seres sencientes e, portanto, devem ser manejados de modo a evitar dor, estresse excessivo e sofrimento evitável. Isso inclui desde o planejamento das etapas de cultivo até procedimentos de captura, transporte e abate. Estudos como os de Brijs et al. (2025) comprovam métodos de atordoamento humanitário, quando corretamente aplicados, reduzindo assim o estresse e tornando o abate mais humanitário. Tais práticas, além de atenderem a exigências internacionais, respondem a uma demanda crescente de consumidores por alimentos produzidos com respeito aos animais.

Por fim, garantir alimento, respeito e sustentabilidade depende de uma ciência integrada que considere a biologia das espécies, os limites ambientais e a ética da produção. A aquicultura do futuro não se sustentará apenas no aumento de produtividade, mas na capacidade de equilibrar eficiência com responsabilidade, como ressalta Botta et al. (2020), ao afirmarem que cadeias produtivas sustentáveis exigem harmonização entre tecnologia, conservação ambiental e bem-estar animal. Assim, o real desafio não está apenas em produzir mais, mas em produzir melhor, de forma ética, resiliente e alinhada aos princípios de sustentabilidade que a sociedade moderna exige.

## **CAPÍTULO 5 – NOS CAMINHOS DA ESTRADA: TRANSPORTE DE ANIMAIS DE PRODUÇÃO**

### **1. INTRODUÇÃO**

A pecuária é um dos pilares do agronegócio, no Brasil apenas no 2º trimestre de 2025 em comparação ao mesmo período em 2024, o abate de bovinos, frangos e suínos cresceu respectivamente 3,9%, 1,1% e 2,6% (IBGE, 2025). O transporte de carga vivas, que consiste em animais de produção ou de interesse econômico como bovinos, bubalinos, equídeos, suínos, ovinos, caprinos, coelhos e aves de produção, se mostra uma das atividades comerciais essenciais para que essa atividade econômica ocorra, pois viabiliza a conexão dos diferentes locais do sistema de produção, como abatedouros e fazendas (BRASIL, 2013; 2020; 2021).

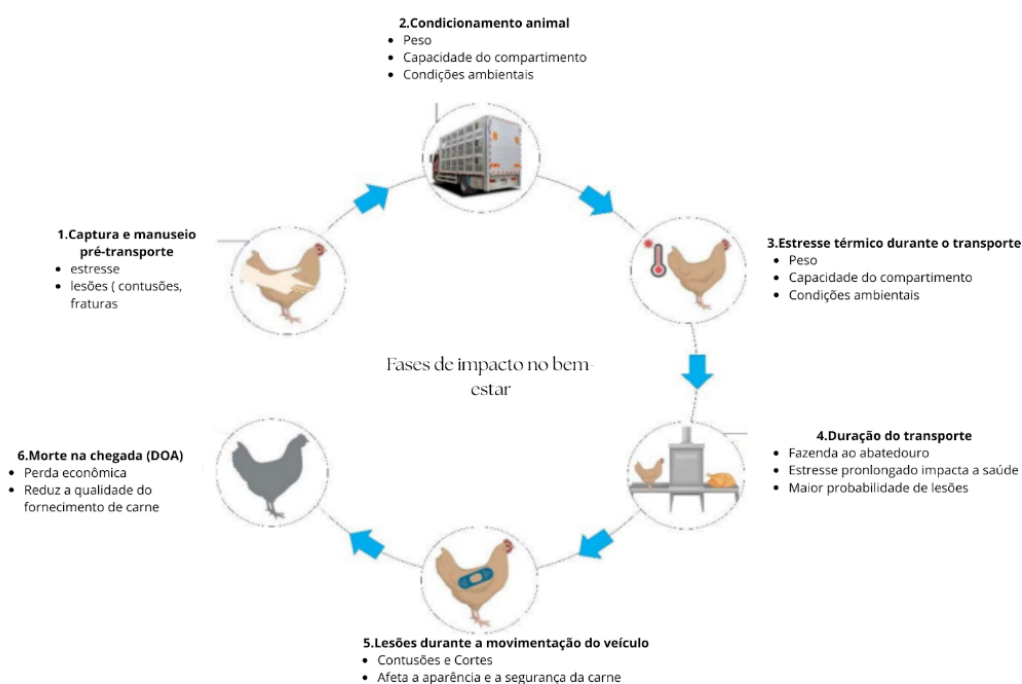
Colocar em prática ações de bem-estar para esses animais se faz necessário, uma vez que, por muitas vezes, eles são vistos apenas como meios lucrativos (HOLANDA, 2006). Pois quando o ambiente é extremamente estressante, surgem efeitos diretos sobre a economia seja pela perda de animais e os efeitos negativos na qualidade da carne como mostrados por estudos ao longo dos anos ( YU et al., 2024; HULTGREN et al., 2022, ABUBAKAR et al., 2021)

O transporte e o manejo devem ser realizados de forma adequada visando o cuidado e a responsabilidade para reduzir o estresse, evitar contusões e o sofrimento desnecessário (WOAH, 2024). Esse processo é composto pelas etapas de embarque, viagem e desembarque (BRASIL, 2008; 2025), mas antes de tudo é necessário que haja um planejamento acerca da viagem levando em consideração a preparação dos animais, a escolha do transporte, natureza e duração da viagem, projeto e manutenção de veículos, documentação necessária; espaço disponível, descanso, água, alimentação e observação de animais durante o trajeto (WOAH, 2024). Se o transporte for realizado de forma inadequada será tratado como maus tratos aos animais e os responsáveis serão punidos de acordo com a legislação (CRMV, 2020).

Analisar sobre esse diversos fatores que influenciam o bem-estar durante esses deslocamentos podem proporcionar melhores condições no transporte, entre eles estão a temperatura, que durante o transporte pode ficar acima da zona termoneutra dificultando a regulação da mesma (SANTOS, 2020; LUDTKE, 2016), o tempo de viagem seja ele de longo ou curta duração, a densidade adequada, o manejo a ser realizado por profissionais competentes, pois o despreparo dos operadores durante o manejo se torna um obstáculo,

já que muitos utilizam de equipamentos inapropriados que causam mais agitação nos animais (BERTOLONI et al, 2012) e a qualidade do Veículo de Transporte de Animais Vivos (VTAV), que deve ser adaptado, resistente e compatível com a espécie de animal a ser transportada além de facilitar o embarque e desembarque (LUDTKE, 2016 ; COTRAN , 2020).

**Figura 1** : Mapa das fases de transporte que impactam o bem-estar animal.



**Fonte:** Adaptado de MÉNARD et al. (2022)

A seguir, faremos uma descrição de alguns achados e particularidades, das principais espécies utilizadas para a produção de carne, que devem ser considerados para a realização do seu transporte.

## 2. BEM-ESTAR NO TRANSPORTE DE BOVINOS

No transporte de bovinos, o manejo deve ocorrer de forma calma, sem gritaria, correria, movimentos bruscos para manter os animais o mais tranquilo possível. Durante o processo de embarque, se rampas forem utilizadas devem ter no máximo 26° de inclinação para bovinos adultos e 20° de inclinação para bezerros, além disso, a disposição do espaço por animal é um fator importante para o bem-estar (Tabela 1),

podendo variar com as condições climáticas e características física e fisiológicas dos bovinos (EC, 2018a), a superlotação no veículo de transporte pode aumentar a agressividade dos animais ao tentar manter seu espaço pessoal (WOAH, 2024).

**Tabela 1** : Disposição de espaço indicada para transporte de bovinos

Peso médio (Kg)	Área mínima (m <sup>2</sup> )/Animal
50	0,30 até 0,40
110	0,40 até 0,70
200	0,70 até 0,95
325	0,95 até 1,30
550	1,30 até 1,60
>700	>1,60

**Fonte:** adaptado EC (2018)

**Figura 2** : Carregamento de bovinos, de forma tranquila, utilizando rampa de acesso



**Fonte:** LIMA et al. (2020)

Os diferentes tipos de veículos e a distância de jornada podem ser analisados em conjunto. Para uma mesma distância percorrida, os animais transportados em caminhões de dois andares apresentaram maiores níveis de cortisol sanguíneo, em comparação com os caminhões comuns e carretas (BERTOLONI, SILVA e RIBEIRO, 2016). Ademais, o estresse causado por longas viagens afeta diretamente a qualidade da carne, diminuindo sua maciez (HULTGREN et al., 2022), esse fator aliado a alta densidade provoca

alteração no pH e na coloração da carne tornando-a mais escura (ABUBAKAR et al., 2021).

Durante o transporte a temperatura também se mostra um importante fator. A temperatura interna tende a seguir a temperatura externa, mas a mesma pode variar a depender da localização no veículo (BRAGA et al., 2020, BONNER et al., 2024). BONNER et al. (2024) demonstraram que, durante as paradas, as porções superiores, do caminhão modelo bitrem, apresentam níveis mais elevados de temperatura em relação a porção inferior, resultando em maiores temperaturas corporais para os bovinos da parte superior. No entanto, durante o movimento a distribuição de ar pode não ser uniforme durante o trajeto, provocando pontos de concentração de mais calor ou frio em diferentes locais (BRAGA et al., 2020).

**Figura 3:** Prováveis pontos de concentração de calor em vermelho



**Fonte:** BRAGA et al. (2020)

### **3. BEM-ESTAR NO TRANSPORTE DE SUÍNOS**

No transporte de suínos, os veículos que utilizam de rampas e plataformas fixas provocam alto risco de morte na chegada e alteração na qualidade da carne (FAUCITANO E GOUMON, 2018), por isso, diversos países do Reino Unido, substituíram os veículos com carrocerias convencionais por veículos com carrocerias com piso móvel para facilitar o embarque e desembarque dos suínos e reduzir a ocorrência de intervenções agressivas (LUDTKE et al., 2012). Além disso, os veículos que possuem alturas reduzidas entre os andares provocam a má ventilação e dificultam o manejo durante o desembarque (LUDTKE et al. 2016).

Outro ponto a ser destacado é a densidade durante essa etapa, a qual é recomendada de 235 Kg/m<sup>2</sup> ou 0,425m<sup>2</sup>/suíno, mas pode variar a depender da temperatura (LUDTKE et al. 2016). Quando o transporte ocorre em maiores densidades,

provoca, nos animais, posturas que não favorecem o descanso tampouco o conforto, o que resulta uma pior qualidade da carcaça, devido a um maior número de lesões na pele (URREA, 2020). A mistura de grupos diferentes deve ser evitada pois ocasiona brigas que consequentemente também provocam lesões na carcaça, devendo ser minimizada ao máximo (AASLYNG et al., 2013).

**Figuras 5:** A) densidade incorreta e B) densidade correta.

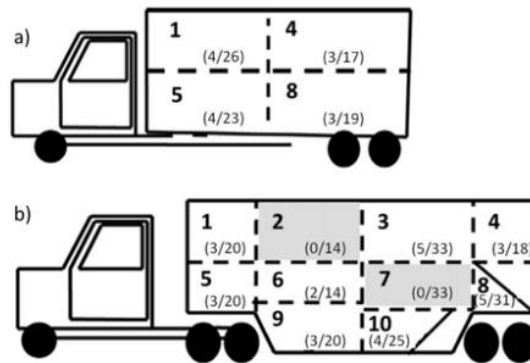


**Fonte:** LUDTKE et al. (2016)

Por apresentarem pouca quantidade de glândulas sudoríparas funcionais, os suínos têm dificuldades de regulação da temperatura corporal o que provoca principalmente o sofrimento por estresse térmico (LUDTKE et al., 2016; WOAHL, 2024). JOHNSON et al. (2018) demonstraram que o estresse térmico provocou uma maior frequência respiratória, temperatura corporal e temperatura retal em leitões, e que essa resposta hipertérmica pode ter contribuído para um desempenho reduzido, aumento da resposta ao estresse e a piora da saúde intestinal desses animais. O tipo de veículo utilizado e a posição ocupada pelos animais desde o início da viagem podem influenciar diretamente seu bem-estar durante o transporte, como demonstrado por CONTE et al. (2015), no verão, os suínos transportados no caminhão modelo “Pot-belly” nos compartimentos dianteiro (1) e traseiro (4) (figura 5) mostraram maior aumento de temperatura, pois os animais precisaram realizar mais esforço físico ao subir rampas internas, fazer curvas de 180° para acessar o 4° compartimento e caminhar até o final do corredor. Por outro lado, no caminhão modelo dois andares houve ausência de variação da temperatura gastrointestinal, devido o uso do convés superior hidráulico e a entrada nivelada no

convés inferior. Para manter uma temperatura adequada recomenda-se o uso de sistema de ventilação com aberturas que percorrem toda estrutura do veículo e para refrescar os animais quando a temperatura passar de 25°C recomenda-se utilizar chuveiros, aspersores ou sistema de pulverização (LUDTKE et al. 2016; EC, 2018b).

**Figura 6:** localização dos suínos nos veículos a) caminhão dois andares e b) caminhão pot-belly.



Fonte: Conte et al. (2015)

#### 4. BEM-ESTAR NO TRANSPORTE DE FRANGOS

No transporte de frangos, a captura é um evento importante do manejo para que o embarque aconteça, o método mais recomendado é a captura na vertical com no máximo 2 animais sendo transportado por vez (EC, 2017), pois proporciona menores números de lesões e uma interação apanhador-ave melhor, enquanto método como captura pelas duas patas proporciona maior frequência de inquietação, bater de asas e maior números de fraturas nas asas ( DELANGLEZ et al., 2025; KITTELSEN et al. 2018; LANGKABEL et al., 2015).

**Figuras 7:** Captura dos frangos na posição vertical



**Fonte:** LIMA et al. (2020)

**Figura 8:** Captura dos frangos pelas duas patas



**Fonte:** KITTELSEN et al. (2018)

Segundo a Comissão Europeia (2017), as caixas transportadoras devem ser postas de forma segura e confortável, principalmente com densidades/quantidade de espaço adequados para o transporte (Tabela 3). A densidade e a temperatura estão intrinsecamente relacionadas, viagens com altas temperaturas combinados com altas densidades provocam maiores níveis de estresse, provocando elevado nível de cortisol e glicose no plasma sanguíneo, maior frequência respiratória e perda significativa de peso corporal, essas características também podem ser vista em baixas densidades combinadas com baixa temperatura (YU et al., 2024).

**Tabela 3:** Espaço indicado nas caixas transportadoras

Categoria	Área em cm <sup>2</sup>
Pintinhos de um dia	21 - 25 por pintinho
Peso em Kg de aves que não são pintinhos	Área em cm <sup>2</sup> /Kg
< 1,6	180 - 200
1,6 até < 3	160
3 até 5	115
5	105

**Fonte:** Adaptada de EC (2017)

**Figura 9:** Densidade correta na caixa transportadora



**Fonte:** LIMA *et al.* (2020)

Com relação ao tempo viagem SIDDHARTH *et al.* (2024) mostraram que as aves, após períodos mais longos de jornada (8h), apresentaram comprometimento em sua locomoção com uma pontuação de marcha ruim, maior tempo de retorno da imobilidade tônica, tempo de fuga e número de aves com lesões físicas, em comparação com um tempo médio (4h) que segundo o autor sugere um tempo favorável para aclimatação.

## 5. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA PARA TRANSPORTE

No Brasil para que o transporte possa ocorrer, as documentações são parte obrigatória desse processo (BRASIL 2006; 2020; 2021). O Guia de Transporte Animal é um dos mais importantes, sendo válido em todo o território nacional, é o



homologado pelo órgão máximo executivo de trânsito da União (SENATRAN) e obtendo o Certificado de Adequação à Legislação de Trânsito (CAP) (BRASIL, 2020).

## 6. CERTIFICAÇÕES E SELOS DE BEM-ESTAR

Existem diversos selos e certificações que são concedidos aos sistemas de produção com o objetivo de garantir que o produto de origem animal atende os padrões de boas práticas de bem-estar animal ao longo do processo produtivo como:

O selo Certified Humane® promovido pelo programa de certificações da Humane Farm Animal Care (HFAC), uma organização internacional sem fins lucrativos voltada para a melhoria da vida dos animais criados para a produção de alimentos, estar presente em diversos países como Argentina, Austrália, Canadá, Chile, Estados Unidos e Brasil, garantindo que os alimentos certificados por eles são provenientes de instalações que cumprem padrões específicos de tratamento de animais de produção. Para conseguir esse certificado são necessárias algumas etapas, passando pela preparação, solicitação do proprietário nos diferentes modelos oferecidos, a inspeção por um profissional e a decisão, permitindo a utilização após o solicitante atender todas as exigências da HFAC. Em relação ao transporte as exigências constituem principalmente manutenção e condições adequadas dos veículos, a conformidade do veículo para cada espécie que será transportada, os procedimentos de embarque, transporte e desembarque dos animais e manejo dos animais feridos ou doentes, tudo de acordo com os manuais por eles oferecidos. Apenas após o processo de certificação ser aprovado, os produtos podem conter os selos de certificação, que mostrarão ao consumidor que os animais precursores daquele alimento foram criados com padrões de bem-estar (CERTIFIED HUMANE BRASIL, 2025).

**Figura 11:** selo da Certified Humane Brasil



**Fonte:** CERTIFIED HUMANE BRASIL (2025).

Outra certificação é a realizada pela Global Animal Partnership (GAP) que oferece o Certificado Bem-estar Animal (Animal Welfare Certified), para isso deve ocorrer primariamente a candidatura, depois as auditorias locais realizadas por certificadoras independentes e por fim é atribuído uma classificação de acordo com diferentes tipos de padrões atendidos na produção de cada espécie como a necessidade de transporte ou não durante a vida e o tempo máximo em que deve ocorrer, além de o tempo de permanência no pasto, presença ou ausência de currais de engorda, o enriquecimento ambiental e a climatização adequada, assim não segue um modelo único para todos, ademais as auditorias devem ser realizadas a cada 15 meses para verificar se o padrão foi mantido (GLOBAL ANIMAL PARTNERSHIP, 2025).

**Figura 12:** Classificação das certificações



**Fonte:** GLOBAL ANIMAL PARTNERSHIP (2025)

## CONCLUSÃO

Colocar em prática as boas ações de bem-estar durante o transporte melhora muito a qualidade de vida dos animais, seja de bovinos, suínos, aves ou outras espécies de produção, porque reduz o estresse, o desconforto e o sofrimento ao longo de todo o processo. Além disso, quando o transporte é feito do jeito certo e com responsabilidade, a qualidade da carne melhora, diminuindo perdas e trazendo mais lucro para a produção.

## **CAPÍTULO 6 – ENTRE GRADES E PASTAGENS: BEM-ESTAR NOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO**

### **1. INTRODUÇÃO**

A pecuária, termo derivado do latim *pecus*, que significa gado, corresponde ao conjunto de atividades relacionadas à criação de animais, abrangendo todas as etapas do processo produtivo, desde a fase de cria até o momento do abate. O surgimento dessa atividade está diretamente associado ao processo de domesticação animal, no qual determinadas populações passaram, ao longo de sucessivas gerações, a se adaptar ao convívio humano e às condições de cativeiro. Esse processo envolveu modificações genéticas e eventos recorrentes de desenvolvimento que favoreceram características como maior mansidão e funcionalidade, permitindo a utilização dos animais tanto como auxiliares em atividades humanas quanto como fonte de alimento por meio do abate (FERNANDES et al., 2021). Nesse contexto, a criação de bovinos, denominada bovinocultura, destaca-se como uma das atividades zootécnicas de maior relevância em escala global, sendo tradicionalmente subdividida em dois ramos principais: a bovinocultura de corte, voltada à produção de carne, e a bovinocultura de leite, direcionada à obtenção de leite e seus derivados (PROCREARE, 2017).

Ao longo da evolução das sociedades humanas, a pecuária assumiu papel estratégico na segurança alimentar, na organização econômica e na ocupação do território. No Brasil, essa atividade adquiriu importância desde o período colonial, contribuindo de maneira decisiva para a expansão das fronteiras agrícolas e para a consolidação das bases socioeconômicas do país. A produção animal figura, assim, entre as ocupações mais antigas da humanidade e, historicamente, desenvolveu-se predominantemente sob sistemas extensivos de criação, caracterizados pelo uso de grandes áreas naturais, baixa densidade animal e limitada intervenção humana. Esses sistemas refletiam tanto as restrições tecnológicas do período quanto a necessidade de adaptação dos rebanhos às condições ambientais locais, estabelecendo uma relação direta e interdependente entre animal, ambiente e produtor rural (TEMPLE; MANTECA, 2020; GARÇÃO, 2015).

No contexto brasileiro, a introdução da pecuária ocorreu no século XVI, durante o processo de colonização portuguesa, quando bovinos foram trazidos para o território por volta de 1533 e 1534, inicialmente nas regiões Nordeste e Sudeste, com destaque para a capitania de São Vicente, atual estado de São Paulo (PRADO JÚNIOR, 2010; VIÇOSO, 2021). Nesse período inicial, a atividade esteve intimamente vinculada à expansão da

cultura da cana-de-açúcar, funcionando como prática de subsistência e fornecendo tanto força de tração quanto alimento para os engenhos (MEDEIROS NETO, 1970; LEMOS, 2013; DA COSTA GOMES, 2017). A partir de 1701, contudo, o aumento da demanda por carne e os conflitos pelo uso da terra com a lavoura canavieira levaram a Coroa Portuguesa a estabelecer que a criação de gado fosse realizada a uma distância mínima de dez léguas do litoral. Essa determinação impulsionou a interiorização da pecuária, que avançou ao longo do Rio São Francisco, conhecido como o “rio dos currais”, alcançando regiões como o Piauí, que se consolidou como importante fornecedor de gado para a Bahia (VIÇOSO, 2021).

Paralelamente, no sul do país, a pecuária foi fomentada pelos padres jesuítas nas missões localizadas próximas ao atual território uruguaio, onde os rebanhos se multiplicaram rapidamente e se expandiram por toda a Região Sul do Brasil. Já nas regiões de Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso, a consolidação da atividade esteve diretamente relacionada à descoberta do ouro, que gerou elevada demanda por carne, leite e couro para abastecer as populações envolvidas na mineração. Nesse processo, o vaqueiro e o pecuarista passaram gradualmente a substituir o bandeirante como principais agentes de expansão territorial e integração nacional, consolidando a pecuária como elemento central na formação histórica e econômica do país (TEIXEIRA; HESPANHOL, 2014; BATISTA, 2022).

Até o início do século XX, a pecuária brasileira era praticada de maneira predominantemente rudimentar e extensiva (VIÇOSO, 2021). Somente a partir de transformações estruturais foi possível observar avanços significativos na produtividade e na organização do setor. Entre esses fatores, destaca-se o acesso ao melhoramento genético, impulsionado por políticas de incentivo à importação de reprodutores e pela criação de postos zootécnicos, que contribuíram para o aprimoramento dos rebanhos nacionais (BATISTA, 2022). Ademais, no período pós-Segunda Guerra Mundial, políticas adotadas pelos países ocidentais com o objetivo de fornecer alimentos baratos, seguros e em larga escala estimularam a transição gradual para sistemas de produção mais intensivos (MAES et al., 2020).

Esse processo de modernização foi consolidado com a intensificação da industrialização do setor agropecuário, marcada pela implantação de parques frigoríficos, pela crescente integração ao mercado internacional e por incentivos institucionais promovidos pelo Estado brasileiro, como a criação da Empresa Brasileira de Pesquisa

Agropecuária (EMBRAPA), que desempenhou papel fundamental no avanço científico e tecnológico da pecuária nacional (BRISOLA; MONTEIRO, 2020).

Atualmente, o Brasil ocupa posição de destaque na alimentação mundial. Dados da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura indicam que o país possui um dos maiores rebanhos bovinos do mundo e figura entre os principais produtores globais de carne. O setor movimenta bilhões de reais anualmente, gera milhões de empregos e encontra-se em constante expansão, impulsionado pelo aumento da demanda por alimentos. Nesse cenário, a bovinocultura destaca-se como uma das atividades agropecuárias de maior relevância econômica para o país, fato refletido tanto no elevado consumo de carne quanto na importância estratégica da produção leiteira no contexto nacional (CARDOSO et al., 2016).

## **2. EVOLUÇÃO DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO ANIMAL**

O sistema de produção pecuária pode ser compreendido como a forma pela qual os animais são criados e manejados, considerando-se as tecnologias empregadas, a região geográfica, a fase de criação e o propósito produtivo da atividade. Esse sistema é fortemente influenciado por fatores socioeconômicos e culturais da localidade em que está inserido (EUCLIDES FILHO, 2000; GARÇÃO, 2015). No contexto brasileiro, a produção bovina caracteriza-se por elevada heterogeneidade, apresentando especificidades associadas a 17 diferentes biomas, além de distintas condições ambientais, econômicas e culturais. Tal diversidade decorre, sobretudo, da dimensão continental do país, que impõe múltiplas realidades produtivas à pecuária nacional (EUCLIDES FILHO, 2000; GARÇÃO, 2015).

### **2.1 Sistemas extensivos tradicionais**

Os sistemas extensivos de produção animal correspondem ao modelo tradicional de criação e constituem o regime predominante no Brasil, especialmente na bovinocultura de corte, na qual cerca de 90% do rebanho é mantido sob esse sistema. Esse modelo fundamenta-se, principalmente, na adaptação dos animais ao meio natural e no uso de grandes extensões de terra, com reduzido nível de intervenção humana (SARTORELLO, 2016; BRASIL, 2018).

No manejo extensivo, os animais alimentam-se quase exclusivamente por meio do pastejo direto, geralmente em piquetes compostos majoritariamente por gramíneas

naturais ou cultivadas. Eventualmente, pode ocorrer suplementação alimentar, que, em sua maioria, restringe-se ao fornecimento de sais minerais básicos (DE ALMEIDA, 2024). Caracterizam ainda esse sistema o baixo uso de insumos e de tecnologias, a presença de instalações rudimentares — como cercas, bebedouros e currais de manejo — e a baixa densidade animal, normalmente variando entre 0,5 e 1 unidade animal por hectare. Essa menor lotação permite a regeneração natural das pastagens e favorece a sustentabilidade do ambiente produtivo (INÁCIO et al., 2018).

Sob a perspectiva do bem-estar animal, os sistemas extensivos possibilitam, em geral, maior liberdade de movimento e a expressão do comportamento natural dos animais. No entanto, em função do reduzido nível de interferência humana, a produtividade desse sistema está diretamente condicionada à sazonalidade climática, que determina a disponibilidade e a qualidade das pastagens ao longo do ano. Além disso, os animais frequentemente necessitam percorrer grandes distâncias para obtenção de alimento, o que resulta em maior gasto energético e, conseqüentemente, em redução do ganho de peso. Dessa forma, a produtividade dos sistemas extensivos tende a ser inferior àquela observada em sistemas mais intensificados, uma vez que os animais demandam maior tempo para atingir o peso ideal de abate (INÁCIO et al., 2018).

É importante destacar que o sistema extensivo é o que apresenta menor exigência tecnológica e, conseqüentemente, menor necessidade de investimentos iniciais, uma vez que se baseia predominantemente no uso de pastagens naturais. Esse fator explica, em grande medida, sua ampla adoção no Brasil, sendo empregado por aproximadamente 90% dos pecuaristas (LANDAU et al., 2020). Em contrapartida, os sistemas semi-intensivo e intensivo demandam maiores investimentos em tecnologias relacionadas tanto à nutrição animal quanto à infraestrutura produtiva (SENAR, 2018).

A predominância da pecuária extensiva também pode ser atribuída às limitações socioeconômicas enfrentadas pelos produtores rurais brasileiros. Segundo Alves et al. (2019), cerca de 88% dos estabelecimentos rurais do país enquadram-se na classe considerada pobre, com produção equivalente a até quatro salários mínimos, representando apenas 13% do valor total da safra nacional. Esse cenário evidencia as dificuldades enfrentadas pela maioria dos produtores para investir em tecnologias capazes de elevar a produtividade e a rentabilidade. Assim, a restrição de acesso a capital, tecnologias modernas e mão de obra qualificada obriga grande parte dos pecuaristas a adotar sistemas de produção menos tecnificados e com menor retorno econômico.

## **2.2 Sistemas intensivos**

A intensificação da produção animal ocorreu de forma mais acentuada a partir da Revolução Industrial e, sobretudo, ao longo do século XX, em decorrência do crescimento populacional, do avanço da urbanização e do aumento da demanda por alimentos de origem animal. Nesse contexto, surgiram os sistemas intensivos de produção, caracterizados pela busca contínua da máxima eficiência biológica e econômica, por meio da utilização de altas densidades de animais em espaços reduzidos (INÁCIO et al., 2018; BRASIL, 2018).

O manejo intensivo baseia-se no uso de tecnologias avançadas, controle ambiental rigoroso e estratégias nutricionais especializadas. Os animais são mantidos em ambientes fechados ou restritos, nos quais fatores como iluminação, ventilação e temperatura são cuidadosamente controlados com o objetivo de maximizar o desempenho produtivo. Esse modelo visa, principalmente, o controle sanitário, a redução dos efeitos das intempéries climáticas, a padronização dos lotes e a previsibilidade de renda. No entanto, essa elevada intervenção humana ocorre, em muitos casos, em detrimento da expressão do comportamento natural dos animais (WEBSTER, 2013; WEBB et al., 2018).

Nesse sistema, a alimentação é totalmente controlada e geralmente composta por dietas formuladas à base de grãos, silagens e suplementos concentrados, o que aumenta o aporte energético e reduz o tempo necessário para que os animais atinjam o peso de abate. Adicionalmente, podem ser utilizados promotores de crescimento, como probióticos, com a finalidade de melhorar a conversão alimentar e o desempenho produtivo (CRUMP, 2019). Todavia, em função do elevado nível de tecnificação, do custo da mão de obra especializada e da infraestrutura necessária, o sistema intensivo apresenta alto custo operacional, exigindo investimentos significativos, o que o torna inacessível para uma parcela expressiva dos produtores (ELSON, 2015; MAES et al., 2020).

Outro aspecto relevante diz respeito às implicações desse modelo sobre o bem-estar animal. A imposição de restrições severas à liberdade de movimento e à expressão comportamental tem sido historicamente reconhecida como um fator crítico de comprometimento do bem-estar, sendo amplamente questionada pela sociedade contemporânea e por organismos reguladores (ELSON, 2015; MAES et al., 2020).

### **2.3 Sistemas semi-intensivos**

O sistema semi-intensivo de produção animal configura-se como um modelo híbrido, que combina características dos sistemas extensivo e intensivo, buscando equilibrar a liberdade de movimento dos animais com maior controle nutricional, sanitário e produtivo. No Brasil, esse sistema é amplamente adotado e representa uma evolução técnica em relação ao manejo tradicional exclusivamente baseado em pastagens (INÁCIO et al., 2018; BRASIL, 2018).

Esse modelo incorpora inovações tecnológicas mais acessíveis, permitindo o aumento da eficiência produtiva sem alcançar os elevados custos associados aos sistemas intensivos. Entretanto, apresenta maior demanda por mão de obra e manejo quando comparado ao sistema extensivo (SENAR, 2018).

No manejo semi-intensivo, o gado é criado predominantemente em pastagens naturais ou cultivadas; contudo, há maior investimento em suplementação nutricional. Essa suplementação inclui o fornecimento de minerais, suplementos proteínados, como o *creep-feeding* para bezerros, e rações concentradas, especialmente durante os períodos de seca, quando a disponibilidade e a qualidade da forragem são reduzidas (BARBOSA et al., 2015). Além disso, observa-se maior necessidade de instalações especializadas, como divisões internas de pastos para pastejo rotacionado, cochos estrategicamente posicionados, bebedouros de melhor qualidade e, em muitos casos, áreas de confinamento temporário ou currais de manejo mais robustos. Essas estruturas são particularmente úteis durante períodos de estiagem e de elevada incidência solar (BARBOSA et al., 2015).

De modo geral, o sistema semi-intensivo apresenta maior atenção à sanidade do rebanho, com a adoção de práticas regulares de vacinação, controle sanitário, aparamento de cascos e a existência de áreas específicas, como enfermarias e locais de quarentena. Esses esforços refletem-se diretamente na rentabilidade do sistema, estimada em aproximadamente 3,0%, posicionando-se acima da rentabilidade do sistema extensivo (2,5%) e abaixo daquela observada em sistemas intensivos de alta tecnologia (4,1%) (IBGE, 2024).

### **3. BEM-ESTAR ANIMAL**

O conceito de bem-estar animal passou a ser discutido de forma mais sistematizada a partir da década de 1960, impulsionado pelo reconhecimento científico da senciência animal. Atualmente, esse conceito é compreendido a partir de quatro

princípios fundamentais, também denominados domínios: boa alimentação, bom alojamento, boa saúde e comportamento apropriado. O estado mental do animal, denominado domínio afetivo, representa o resultado da interação entre esses fatores físicos e ambientais, refletindo a forma como o indivíduo percebe e responde às condições às quais está submetido (WELFARE QUALITY®, 2009; WEBSTER, 2013; WEBB et al., 2018).

### **3.1 Bem-estar animal e confinamento**

As discussões iniciais sobre bem-estar animal concentraram-se, sobretudo, nos sistemas intensivos de produção, considerados mais propensos à geração de sofrimento animal em função do confinamento, das altas densidades populacionais e da limitação da expressão comportamental. Nesse contexto, passaram a ser utilizados diversos indicadores para avaliação do impacto desses sistemas sobre os animais, incluindo a ocorrência de lesões corporais, claudicação, alterações comportamentais e taxas de mortalidade (ELSON, 2015; MAES et al., 2020).

Entre as características do manejo intensivo que exercem influência direta sobre o bem-estar animal, destacam-se:

**Alojamento e conforto físico** – A qualidade das instalações exerce papel central na prevenção de problemas locomotores e lesões cutâneas. O tipo de piso, seja ele ripado, de concreto ou provido de cama, é determinante para a ocorrência de claudicação e ferimentos. Ademais, o controle térmico e a qualidade do ar nos galpões, especialmente no que se refere à concentração de amônia, poeira e gases, são fatores críticos, uma vez que os animais não possuem a capacidade de escolher seu próprio microclima. A exposição prolongada a condições ambientais inadequadas aumenta a susceptibilidade a infecções e compromete o desempenho produtivo, tornando imprescindível a manutenção constante dessas estruturas para garantir um ambiente adequado (MAES et al., 2020).

**Restrições comportamentais** – A limitação de espaço físico e o uso de estruturas restritivas, como celas de parição e gaiolas, impedem a expressão de comportamentos naturais, incluindo a exploração do ambiente e a formação de estruturas sociais complexas. Tal restrição afeta negativamente a qualidade de vida dos animais, especialmente dos bovinos, que são altamente sociáveis e organizam-se em grupos hierárquicos. Como consequência, podem surgir comportamentos anormais, estereotípias e aumento da agressividade (TEMPLE; MANTECA, 2019).

Saúde e procedimentos dolorosos – As altas densidades populacionais favorecem a rápida disseminação de enfermidades infecciosas endêmicas, como aquelas causadas pelo Herpesvírus Bovino e pelo Vírus da Diarreia Viral Bovina. Esse cenário frequentemente resulta no uso intensivo de antibióticos, outros fármacos ou até mesmo no descarte de animais como estratégia de controle sanitário e prevenção de surtos (LICITRA et al., 2021). Além disso, a concentração elevada de animais por área aumenta o risco de ocorrência de surtos epidêmicos, exigindo maiores investimentos em tratamento, controle e medidas preventivas (LICITRA et al., 2021).

Alimentação controlada – Embora a dieta fornecida em sistemas intensivos seja cuidadosamente balanceada para atender às exigências nutricionais dos animais, o tempo destinado à ingestão alimentar é reduzido em função do uso de dietas concentradas. Essa condição pode frustrar a motivação intrínseca de busca por alimento, comportamento natural importante para a espécie. A restrição dessa atividade está associada à ocorrência de estereotípias orais e ao aumento da agressividade entre os animais (QIAO et al., 2021).

Apesar das limitações apontadas, o confinamento apresenta vantagens relevantes sob a perspectiva do bem-estar animal. Entre elas, destacam-se a proteção contra predadores e condições climáticas extremas, como frio intenso, calor excessivo e inundações, reduzindo a ocorrência de traumas, ferimentos e estressores ambientais indesejáveis (MAES et al., 2020). Ademais, a biossegurança e a higiene são mais facilmente implementadas nesses sistemas, diminuindo o risco de infestações parasitárias comuns em ambientes de pastagem, como aquelas causadas por carrapatos e nematoides, além de possibilitar melhor controle de vetores, como moscas e tabanídeos. Outro aspecto positivo refere-se à relação humano-animal, uma vez que o manejo frequente facilita a manipulação dos animais para avaliações clínicas e administração de fármacos (WEBSTER, 2013; SPIGARELLI et al., 2020).

### **3.2 Bem-estar animal e pastagem**

Nos sistemas extensivos, o bem-estar animal foi historicamente associado à ideia de naturalidade, partindo do pressuposto de que a criação em ambientes abertos garantiria melhores condições de vida aos animais. Contudo, Temple e Manteca (2020) ressaltam que essa percepção nem sempre reflete a realidade, uma vez que a menor supervisão humana e a elevada variabilidade ambiental podem resultar em sofrimento não detectado, especialmente em situações de fome, sede, enfermidades e estresse térmico. Dessa forma,

a literatura contemporânea converge para o entendimento de que o bem-estar animal é um fenômeno multifatorial, diretamente dependente da qualidade do manejo, independentemente do sistema produtivo adotado.

Entre os principais fatores do manejo extensivo que influenciam o bem-estar animal, destacam-se:

**Desafios ambientais e estresse térmico** – Em sistemas de pastagem, os animais permanecem expostos a condições climáticas extremas, como altas temperaturas, radiação solar intensa, chuvas e geadas, sem a proteção proporcionada por instalações climatizadas. A ausência de sombra e abrigo adequados pode resultar em estresse térmico significativo, levando os animais a alterarem seus mecanismos de termorregulação na tentativa de retornar à zona de termoneutralidade. Esse esforço fisiológico reduz a atividade de ruminção e compromete o desempenho produtivo, especialmente em condições ambientais desfavoráveis (BODAS et al., 2014; DAL et al., 2022). Assim, a exposição prolongada a ambientes abertos e à sazonalidade climática pode ocasionar quedas produtivas e, em casos mais graves, resultar em queimaduras, lesões traumáticas e infecções oportunistas (MCMANUS et al., 2012; MARTINS, 2022).

**Fome e sede crônicas** – A variação sazonal na qualidade e na disponibilidade de forragem pode levar a períodos prolongados de desnutrição e perda de condição corporal. Em regiões sujeitas à estiagem, o ambiente configura-se como um dos principais fatores de perdas no rebanho, uma vez que a redução da oferta de alimento implica queda na produção e aumento dos custos com suplementação externa (TEMPLE; MANTECA, 2020). Além disso, o acesso limitado a fontes de água de boa qualidade em grandes áreas de pastagem pode resultar em sede crônica, problema particularmente relevante nos períodos mais quentes do ano, quando a ingestão hídrica adequada é essencial para a manutenção da termorregulação (NIAZI; NIAZI; NIAZI, 2024).

**Saúde e manejo** – O monitoramento individual dos animais em sistemas extensivos é dificultado pela grande área ocupada, o que pode atrasar o diagnóstico de doenças e o tratamento de ferimentos. Essa limitação favorece a disseminação de enfermidades no rebanho, além de aumentar o risco de parasitoses, que frequentemente ocorrem de forma mista, envolvendo diferentes gêneros parasitários (OLIVEIRA et al., 2017). Em estudo realizado na região Sul do Brasil, verificou-se que 18,1% dos bovinos, tanto em sistemas intensivos quanto extensivos, apresentavam algum tipo de parasitose,

sendo as principais a Tristeza Parasitária Bovina (babesiose e anaplasnose), a dictiocaulose, a hemonose e a tricostrongilose (OLIVEIRA et al., 2017).

Relação humano-animal – Em função do contato pouco frequente com humanos, os momentos de manejo, como vacinação e marcação, tendem a ser eventos de elevado estresse e medo para os animais, impactando negativamente seu desempenho produtivo e seu estado emocional (KARTHIK et al., 2021; MUÑOZ et al., 2019).

Por outro lado, um dos principais aspectos positivos do manejo extensivo, sob a ótica do bem-estar animal, é a ampla liberdade de movimento, que possibilita a expressão de comportamentos naturais, especialmente aqueles relacionados à exploração do ambiente e à alimentação. Ademais, o convívio em espaços abertos favorece interações sociais mais complexas, permitindo a formação e a manutenção de grupos sociais estruturados, aspecto fundamental para espécies altamente gregárias, como os bovinos (DENIZ et al., 2021).

#### **4. IMPACTOS AMBIENTAIS DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO ANIMAL**

Historicamente, a expansão da pecuária esteve diretamente associada à conversão de áreas naturais em pastagens, especialmente nos biomas Mata Atlântica, Cerrado e Amazônia. Esse processo contribuiu de forma significativa para o desmatamento, a degradação dos solos e a perda de biodiversidade, configurando-se como um dos principais desafios ambientais relacionados à atividade pecuária no Brasil (GARÇÃO, 2015; FERNANDES JÚNIOR, 2019).

Os sistemas extensivos de produção animal demandam grandes áreas destinadas ao pastejo, o que pode intensificar os impactos ambientais quando não há equilíbrio entre a carga animal e a capacidade de suporte do ecossistema. Além disso, esse tipo de manejo frequentemente favorece a degradação do solo, uma vez que o consumo contínuo da cobertura vegetal expõe a superfície à ação de agentes erosivos. Estima-se que aproximadamente 80% dos solos do Brasil Central encontrem-se em algum estágio de degradação, evidenciando a magnitude desse problema (FERNANDES JÚNIOR, 2019).

As pastagens degradadas apresentam baixa capacidade de fornecimento de forragem, comprometendo o ganho de peso dos animais e, conseqüentemente, a produtividade do sistema. Ademais, esse processo impacta negativamente os estoques de carbono (C) acima e abaixo do solo, reduzindo o potencial de sequestro de carbono e agravando os efeitos das mudanças climáticas. Solos degradados caracterizam-se ainda

por compactação, erosão acentuada, maior acidez e menor disponibilidade hídrica, fatores que limitam o desenvolvimento vegetal e a sustentabilidade do sistema produtivo (MONTEIRO et al., 2024).

No que se refere às emissões de gases de efeito estufa, os sistemas extensivos destacam-se como os maiores emissores de metano ( $\text{CH}_4$ ) em todas as fases da criação. Esse gás é naturalmente liberado durante o processo de fermentação entérica dos ruminantes, sendo intensificado pelo maior tempo de permanência dos animais no sistema, uma vez que estes demoram mais para atingir o peso ideal de abate. Assim, a maior longevidade produtiva resulta em maiores emissões acumuladas de  $\text{CH}_4$  ao longo da vida do animal (CARDOSO, 2012; DE VASCONCELOS, 2022). Ao se considerar o somatório das emissões em todas as fases produtivas, observa-se um total estimado de 230.373 kg de  $\text{CH}_4$  por rebanho ao ano, valor superior ao observado nos sistemas intensivos, que apresentam aproximadamente 168.600 kg de  $\text{CH}_4$  por rebanho ao ano (CARDOSO et al., 2016; FERNANDES JÚNIOR, 2019).

Por outro lado, os sistemas extensivos apresentam menores emissões de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), com valores estimados em 0,06 kg de  $\text{CO}_2$  por quilograma de carcaça e 6.336 kg de  $\text{CO}_2$  por rebanho ao ano. Esses baixos níveis são atribuídos ao reduzido grau de tecnificação, caracterizado pela ausência ou baixo uso de insumos agrícolas, como corretivos e fertilizantes, bem como pela menor utilização de maquinário agrícola e combustíveis fósseis (FERNANDES JÚNIOR, 2019). Entretanto, tais indicadores não devem ser analisados de forma isolada, uma vez que a qualidade do produto final obtido nesses sistemas tende a ser inferior quando comparada àquela dos sistemas mais intensificados, o que reduz o valor agregado da produção. Esse fator compromete a sustentabilidade do sistema, considerando que a sustentabilidade plena depende da integração equilibrada entre os sistemas econômico e ecológico (FLORIANI, 2019).

Os sistemas intensivos, por sua vez, concentram impactos ambientais associados principalmente à produção e ao manejo de dejetos, ao elevado consumo de água e energia e às emissões de gases de efeito estufa (FERNANDES JÚNIOR, 2019). Embora demandem menor área diretamente ocupada pelos animais, esses sistemas ainda requerem extensas áreas agrícolas para a produção de rações e outros insumos utilizados na alimentação do rebanho. Assim, apesar de reduzirem a necessidade de conversão de grandes áreas em pastagens, apresentam impactos indiretos relevantes sobre o uso do solo.

No ambiente de confinamento, o pisoteio constante em áreas restritas favorece a compactação do solo, reduzindo a porosidade e aumentando a densidade, o que compromete a circulação de ar, água e nutrientes no perfil do solo (SILVA et al., 2000; SUZUKI et al., 2022). Ademais, o manejo adequado dos dejetos animais, compostos por urina e fezes, constitui um dos principais desafios ambientais desses sistemas. O esterco bovino contém elevados teores de matéria orgânica, nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), micronutrientes e potenciais patógenos, o que exige práticas criteriosas de manejo e aplicação (VASCONCELOS et al., 2007; NGXUMESHE et al., 2020).

A volatilização de nitrogênio dos excrementos para a atmosfera, assim como a contaminação de águas superficiais e subterrâneas por nitrogênio e fósforo, representa um problema ambiental recorrente. Apesar disso, o esterco constitui um fertilizante de elevado valor agrônômico, pois, diferentemente dos fertilizantes químicos, contribui diretamente para o aumento da matéria orgânica do solo. Contudo, quando manejado de forma inadequada, pode gerar odores, emissões de partículas e processos de eutrofização em corpos d'água (BROOM, 2021). Dessa forma, sua aplicação deve ocorrer em taxas compatíveis com a capacidade de absorção do solo, a fim de evitar impactos ambientais adversos.

Em relação às emissões de óxido nitroso ( $N_2O$ ), os sistemas intensivos destacam-se como os principais emissores, atingindo valores totais estimados em 2.193 kg de  $N_2O$ . Esse fato está diretamente relacionado ao uso intensivo de fertilizantes nitrogenados, ao maior consumo de insumos agrícolas e à elevada carga de adubação empregada na produção de alimentos para os animais, o que confere a esse sistema maior impacto ambiental no que se refere a esse gás de efeito estufa (CARDOSO et al., 2016; FERNANDES JÚNIOR, 2019).

Outra característica marcante dos sistemas intensivos é a elevada emissão de  $CO_2$ , que supera significativamente os níveis observados nos sistemas extensivos, alcançando aproximadamente 892.587 kg de  $CO_2$  por rebanho ao ano e 6,8 kg de  $CO_2$  por quilograma de carcaça. Esses valores são atribuídos, principalmente, ao uso intensivo de maquinário agrícola, implementos mecanizados, processos automatizados e práticas de melhoramento genético que demandam elevado consumo energético (CARDOSO et al., 2016; FERNANDES JÚNIOR, 2019).

Por fim, observa-se que tanto os sistemas extensivos quanto os intensivos apresentam vantagens e limitações sob a ótica ambiental. Dessa forma, a avaliação desses

sistemas deve considerar múltiplos fatores ecológicos, econômicos e produtivos, de modo a subsidiar sua adequada implementação, manejo e otimização, visando à sustentabilidade da produção animal em longo prazo.

## **5. TECNOLOGIAS, MANEJO E A EVOLUÇÃO CONTEMPORÂNEA DA PECUÁRIA**

Nas últimas décadas, a incorporação de tecnologias inovadoras tem representado um novo marco na história da produção animal. Ferramentas de monitoramento remoto, sensores automatizados e sistemas de manejo de precisão passaram a ser empregados tanto em sistemas intensivos quanto extensivos, possibilitando o acompanhamento contínuo da saúde, do comportamento e das condições ambientais às quais os animais estão expostos (SILVA et al., 2019). Nesse contexto, a literatura científica aponta que a promoção do bem-estar animal e a redução dos impactos ambientais na produção pecuária dependem de uma abordagem integrada, que combine inovações de alta tecnologia, melhorias no manejo direto dos animais, como a pecuária de baixo estresse e estratégias sistêmicas de integração produtiva e rastreabilidade (DE ALMEIDA, 2024).

### **5.1 Tecnologias e manejos voltados ao bem-estar animal**

Nos sistemas intensivos de produção, diversas intervenções tecnológicas e estruturais podem ser adotadas com o objetivo de assegurar níveis adequados de bem-estar animal. Entre as principais, destacam-se:

**Enriquecimento ambiental** – A utilização de materiais manipuláveis, como palha, cordas, bolas e escovões ou coçadores, possibilita a expressão de comportamentos naturais, reduzindo o estresse social e a incidência de comportamentos anormais, como mordeduras, estereotípias e automutilação (OLIVEIRA; MOTTA, 2022).

**Controle ambiental de precisão** – O uso de sensores para monitoramento contínuo da temperatura, umidade e qualidade do ar, incluindo os níveis de amônia e dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), permite a automação de sistemas de ventilação e resfriamento. Essas tecnologias reduzem a ocorrência de estresse térmico e doenças respiratórias, além de promover maior conforto ambiental (MAES et al., 2020; NEDEVA, 2020).

**Redução de intervenções dolorosas** – A substituição de procedimentos cirúrgicos tradicionais, como castração e caudectomia, por alternativas menos invasivas, como a imunocastração, bem como o uso sistemático de analgésicos e anestésicos quando tais

procedimentos forem inevitáveis, contribui significativamente para a melhoria do bem-estar animal (TEMPLE; MANTECA, 2020).

Melhoria das instalações – A adoção de pisos menos abrasivos ou ripados, associados a camas adequadas, reduz a ocorrência de lesões podais e claudicação. Entre os sistemas mais utilizados destacam-se o *Free Stall* e o *Compost Barn*.

O sistema *Free Stall* consiste em um galpão coberto, no qual os animais dispõem de áreas distintas para alimentação, exercício e descanso. Durante o repouso, o animal deve permanecer com o úbere e os membros dentro da baia, enquanto os dejetos são eliminados em corredores de limpeza. Esses corredores devem ser construídos em concreto com frisos longitudinais e declividade entre 1,0% e 1,5%, a fim de evitar escorregamentos e facilitar o escoamento de água e resíduos orgânicos, especialmente quando se utiliza o manejo líquido dos dejetos. Os materiais de cama mais empregados incluem palha, areia, maravalha e superfícies emborrachadas (CAMPOS; KLOSOWSKI; CAMPOS, 2016; BRASIL, 2018).

O sistema *Compost Barn*, por sua vez, é amplamente utilizado na bovinocultura leiteira e caracteriza-se por uma área coletiva de descanso, cujo piso é coberto por aproximadamente 30 cm de material orgânico, reduzindo o contato direto dos animais com superfícies de concreto. Esse sistema oferece maior liberdade de movimento em comparação ao *Free Stall*, uma vez que não há divisórias individuais. A mistura contínua de fezes e urina com o material da cama promove um processo de compostagem, enquanto bebedouros e comedouros permanecem localizados fora da área de compostagem, em corredores específicos (BRASIL, 2018).

Nos sistemas extensivos, também é possível implementar melhorias significativas voltadas ao bem-estar animal, tais como:

Estruturas de abrigo e sombra – A instalação de sombras artificiais ou a preservação de árvores para sombreamento natural reduz a carga de radiação solar incidente sobre os animais, minimizando o estresse térmico. Ressalta-se que o estresse térmico constitui uma das principais causas de perdas produtivas em ruminantes, afetando negativamente o desempenho leiteiro e reprodutivo. Do ponto de vista comportamental, vacas submetidas a altas temperaturas demonstram forte motivação para buscar abrigo do sol (TEMPLE; MANTECA, 2020).

Gestão da qualidade da água – Além da disponibilidade adequada de bebedouros, a qualidade da água exerce impacto direto sobre a saúde animal. A presença de minerais

em excesso, microrganismos patogênicos e dejetos pode alterar o aspecto, o odor e o sabor da água, reduzindo o consumo e comprometendo o desempenho produtivo. A proteção de fontes naturais, como rios e lagoas, contra a contaminação por dejetos, aliada à manutenção de bebedouros limpos, melhora a ingestão hídrica e reduz o risco de enfermidades (TEMPLE; MANTECA, 2020).

Manejo de baixo estresse – O treinamento de trabalhadores para conduzir os animais de forma calma, respeitando seu campo visual e evitando gritos ou o uso excessivo de força, reduz significativamente os níveis de estresse durante o manejo. Essa prática é particularmente relevante em sistemas extensivos, nos quais o contato com os manejadores é menos frequente, estando associada a atividades rotineiras como alimentação, limpeza e administração de medicamentos (SHARMA, 2019).

Uso de drones – Os drones têm sido empregados para monitoramento de rebanhos em grandes áreas, permitindo a avaliação das condições das pastagens e a identificação de animais isolados, feridos ou doentes, sem a necessidade de deslocamento físico constante, o que otimiza o manejo e a tomada de decisão (YAXLEI, 2021).

Monitoramento em tempo real – A utilização de acelerômetros acoplados a coleiras ou brincos eletrônicos possibilita a detecção precoce de alterações comportamentais associadas a doenças, claudicação, proximidade do parto ou mudanças no padrão de ruminção. Esses dispositivos captam variações de movimento e as convertem em dados, permitindo intervenções individualizadas rápidas e mais eficazes (RODRIGUEZ-BAENA et al., 2020).

## **5.2 Estratégias para redução dos impactos ambientais**

Conforme discutido anteriormente, tanto os sistemas intensivos quanto os extensivos estão associados a impactos ambientais relevantes, incluindo emissões de gases de efeito estufa, compactação do solo, destinação inadequada de resíduos e degradação ou desmatamento de áreas de pastagem (CARDOSO et al., 2016; FERNANDES JÚNIOR, 2019). Diante desse cenário, diversas estratégias podem ser adotadas para mitigar tais impactos.

Otimização da dieta – O uso de dietas de alta digestibilidade, associadas a aditivos que inibem a metanogênese ruminal, pode reduzir as emissões de metano entérico por unidade de produto. Estudos recentes apontam o potencial de compostos bioativos vegetais, como saponinas e taninos, além de vacinas, imunostimuladores, nitratos e o 3-

nitrooxipropanol, como alternativas promissoras para a mitigação desse gás de efeito estufa, embora ainda não haja consenso definitivo (MCALLISTER et al., 2020).

Eficiência produtiva – A redução da idade de abate, por meio de melhor nutrição e melhoramento genético, diminui o tempo total de permanência do animal no sistema, reduzindo as emissões acumuladas de gases de efeito estufa. De forma semelhante, a otimização da produção leiteira contribui para a diluição das emissões por unidade de produto (MAES et al., 2020). De Oliveira Silva et al. (2016) destacam que quanto maior a produtividade por hectare, menores tendem a ser as emissões por unidade de carne produzida. Pastagens mais produtivas aumentam a taxa fotossintética, promovendo maior remoção de CO<sub>2</sub> da atmosfera e seu armazenamento na matéria orgânica do solo. Nesse sentido, sistemas mais eficientes tendem a ser também menos poluentes e menos impactantes ambientalmente, especialmente quando associados a melhorias no manejo das pastagens, nutrição adequada, uso estratégico de confinamento e avanços nos índices produtivos e sanitários do rebanho (CARDOSO et al., 2016).

Pastejo rotacionado – Essa estratégia permite períodos de descanso do pasto, favorecendo sua recuperação, aumentando o sequestro de carbono no solo, prevenindo a erosão e melhorando a qualidade da forragem. O período de repouso possibilita a formação de folhas mais jovens, que apresentam maior palatabilidade e maior teor de fibra digestível, resultando em melhor desempenho animal (SILVEIRA, 2020).

Recuperação de pastagens degradadas – O investimento na fertilidade do solo e na renovação das pastagens é uma das estratégias mais eficazes para a mitigação das emissões de gases de efeito estufa, transformando solos degradados em sumidouros de carbono (FERNANDES JÚNIOR, 2019). Estudos conduzidos no bioma Cerrado demonstraram que a recuperação de pastagens apresenta elevada relação custo-eficácia, destacando-se como uma das estratégias mais promissoras em termos produtivos e ambientais (DICK et al., 2015). Simulações realizadas por Anção (2015) indicaram que o balanço entre emissões e remoções de gases pode tornar-se positivo, especialmente quando associadas a sistemas integrados, como a Integração Lavoura-Pecuária-Floresta.

Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) – Essa técnica combina diferentes atividades produtivas em uma mesma área, promovendo conforto térmico por meio do componente arbóreo, diversificação de renda e balanço positivo de carbono. Além disso, a presença de árvores e o manejo adequado do solo contribuem para a conservação de

habitats naturais, beneficiando a fauna silvestre e ampliando a sustentabilidade do sistema produtivo (FERNANDES JÚNIOR, 2019).

Compostagem e biodigestores – A compostagem permite a transformação de dejetos animais em fertilizantes orgânicos de alta qualidade, facilitando a disponibilização de nutrientes ao solo e eliminando agentes patogênicos, reduzindo o risco de contaminação de produtos de origem animal e de recursos hídricos (MCALLISTER et al., 2020). Os biodigestores, por sua vez, convertem matéria orgânica em biofertilizante e produzem biogás, que pode ser utilizado como fonte de energia renovável, contribuindo para a mitigação das emissões de CO<sub>2</sub> associadas ao consumo de energia elétrica (GIOVANINI et al., 2013; SILVA, 2024; ECYCLE, 2023).

### **5.3 Estratégias globais: genética e rastreabilidade**

Seleção genética – O uso de marcadores genéticos possibilita a seleção de animais mais robustos, resistentes ao estresse térmico e tolerantes à perda de peso sazonal, garantindo maior sobrevivência, desempenho produtivo e bem-estar em ambientes adversos, especialmente em regiões sujeitas a longos períodos de seca e escassez forrageira (SILVA et al., 2022).

Sistemas de rastreabilidade digital – A adoção de tecnologias como identificação por radiofrequência (RFID) e, futuramente, biometria facial, assegura maior transparência, segurança alimentar e rastreamento da origem dos animais, garantindo que não provenham de áreas de desmatamento ilegal. Além disso, esses sistemas contribuem para o controle sanitário e a prevenção da disseminação de enfermidades (RAMADHAN et al., 2021; FAO, 2025).

Certificações e selos de qualidade – Protocolos auditáveis, como o SISBOV e os selos de produção orgânica e de bem-estar animal, incentivam práticas de manejo que respeitam o meio ambiente e a senciência animal, em troca de maior valorização dos produtos no mercado. Segundo Pila (2013), a carne orgânica é aquela proveniente de um sistema produtivo ambientalmente correto, socialmente justo e economicamente viável. Embora as carnes orgânicas e convencionais sejam semelhantes em aparência, diferenciam-se pelo sistema produtivo de origem (BLANCO PENEDO, 2023). A qualidade da carne pode ser avaliada sob múltiplos critérios, incluindo rendimento e composição da carcaça, características tecnológicas, palatabilidade, integridade nutricional e aspectos éticos relacionados à saúde animal (PASSETI et al., 2019). No

Brasil, a comercialização de produtos orgânicos depende do reconhecimento pelo Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica (SisOrg), sob gestão do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA), responsável também pelo credenciamento dos Organismos de Avaliação da Conformidade (OAC) (DE ALMEIDA, 2024).

Dessa forma, as tecnologias contemporâneas aplicadas à pecuária possibilitam intervenções mais precoces, redução de perdas produtivas e mitigação de impactos ambientais, além de promoverem melhorias consistentes nos indicadores de bem-estar animal. A evolução histórica da produção pecuária aponta, portanto, para uma abordagem integrada, na qual eficiência produtiva, responsabilidade ambiental e bem-estar animal deixam de ser objetivos conflitantes e passam a constituir dimensões complementares da sustentabilidade (SILVA et al., 2019; TEMPLE; MANTECA, 2020).

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A análise histórica da produção animal evidencia que os sistemas extensivo e intensivo são resultados de processos adaptativos moldados por contextos sociais, econômicos, tecnológicos e ambientais distintos. Ambos apresentam vantagens e limitações no que se refere ao bem-estar animal e aos impactos ambientais. O desafio contemporâneo da pecuária consiste em aprender com essa trajetória histórica para desenvolver sistemas produtivos que conciliam eficiência econômica, sustentabilidade ambiental e elevados padrões de bem-estar animal, fundamentados no conhecimento científico e na melhoria contínua dos manejos.

## **EPÍLOGO**

Caro leitor, imagine que você está lendo esse livro no ano de 2100. Imagine que muitos dos problemas e dificuldades que foram mencionadas nessas páginas já foram ultrapassadas. O bem-estar animal é algo que já está enraizado no senso comum. O ser humano entendeu que precisa respeitar todas as formas de vida para existir plenamente no Planeta. Em 2100, olhar para trás causa um tipo de espanto: como foi possível demorar tanto para perceber o óbvio?

As leis, que antes pareciam sempre atrasadas em relação ao conhecimento, passaram a funcionar como um mapa compartilhado do que a sociedade deseja. Regras mais claras, fiscalização mais inteligente e incentivos bem planejados fizeram com que “fazer o certo” deixasse de ser mais difícil e passasse a ser o caminho mais estável e respeitado. A transparência virou norma: cadeias produtivas rastreáveis, protocolos auditáveis, indicadores públicos. E isso mudou tudo, porque mudou o que a sociedade aplaude e o que ela não tolera.

A tecnologia ampliou a forma de cuidar. Sensores, visão computacional e análise de dados em larga escala começaram a identificar cedo aquilo que antes só era visto tarde demais. Na produção animal, há menos intervenção reativa, mais prevenção, menos padronização às cegas, maior adaptação do animal naquele contexto real. Nos animais de companhia, a medicina preventiva é a medicina veterinária mais praticada, o enriquecimento ambiental feito de forma personalizada, o acompanhamento dos comportamentos, a educação de tutores e o acesso a orientações baseadas em evidência.

E, ainda assim, em 2100 ninguém dirá que “está tudo resolvido”. Porque respeito não é um destino, mas uma prática diária. Sempre haverá novas perguntas, novas pressões econômicas ou sociais, novas formas de produzir e conviver.

Se você está mesmo em 2100, desejamos que estas páginas soem como memória de uma história que não quer ser repetida. Se você está lendo em 2026, ou se esse futuro ainda não chegou, que elas sejam um convite a reagir com urgência, pois o futuro que queremos não virá sem esforço, ciência, educação e ética.

*Grupo de Estudo em Bem-estar Animal (GEBEA)*

## REFERÊNCIAS

- ABAHO, P. *et al.* Revisões sobre seleção genética em tilápia. ScienceDirect, 2025. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com>. Acesso em: 10 dez. 2025.
- ABREU, M. S. *et al.* Emotional behavior in aquatic organisms? Lessons from crayfish and zebrafish. *Journal of Neuroscience Research*, v. 98, p. 764–779, 2020. DOI: 10.1002/jnr.24550.
- ABUBAKAR, A. A. *et al.* Effects of stocking and transport conditions on physicochemical properties of meat and acute-phase proteins in cattle. *Foods*, v. 10, n. 2, art. 252, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/foods10020252>.
- AASLYNG, M. D. *et al.* Assessment and incidence of skin damage in slaughter pigs. In: **INTERNATIONAL CONGRESS OF MEAT SCIENCE AND TECHNOLOGY**, 59., 2013, Izmir. *Proceedings* [...]. Izmir, 2013. p. 13–23. Disponível em: [https://www.dti.dk/\\_media/53877\\_Skin%20damage%20ICOMST%202013-12042013.pdf](https://www.dti.dk/_media/53877_Skin%20damage%20ICOMST%202013-12042013.pdf). Acesso em: 30 nov. 2025.
- ADAMS, Vicki Jean; MORGAN, David Mark; WATSON, Penny. Healthy ageing and the science of longevity in dogs. Part I: is grey the new gold? *Companion Animal*, v. 23, n. 1, p. 12–17, 2018.
- AGÊNCIA SENADO. Brasil tem mais de 30 milhões de gatos domésticos. Brasília, 2024. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br>. Acesso em: 5 jan. 2026.
- AGENER UNIÃO SAÚDE ANIMAL. Distúrbio comportamental: disfunção cognitiva canina. *Boletim Pet*, v. 6, 2018.
- ALBUQUERQUE, N. *et al.* Dogs recognize dog and human emotions. *Biology Letters*, v. 12, n. 1, p. 20150883, 2016. DOI: 10.1098/rsbl.2015.0883.
- ALVES, E. *et al.* Imperfeições de mercado e pobreza rural. *Revista de Política Agrícola*, [S. l.], v. 28, n. 4, p. 77, 2020. Disponível em: <https://rpa.sede.embrapa.br/RPA/article/view/1528>. Acesso em: 7 fev. 2026.
- AMAT, M.; CAMPS, T.; MANTECA, X. Stress in owned cats: behavioural changes and welfare implications. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, v. 18, n. 8, p. 577–586, 2016. DOI: 10.1177/1098612X15590867.
- AMAT, M.; CAMPS, T.; MANTECA, X. Stress in owned cats: behavioural changes and welfare implications. *Journal of Veterinary Behavior*, v. 30, p. 81–88, 2019.
- ANCHÃO, P. P. Eficiência da produção pecuária reduz emissão de gases-estufa. 2015. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/3170006/eficiencia-da-producao-pecuaria-reduz-emissao-de-gases-estufa>. Acesso em: 7 fev. 2026.
- AQUATIC LIFE INSTITUTE. *Aquaculture certification schemes benchmark: aquatic animal welfare – 2025 edition*. 2025. Disponível em: <https://www.ali.fish/certifier-campaign-resources/benchmark-2025>. Acesso em: 19 dez. 2025.
- ARECHAVALA-LÓPEZ, P. *et al.* Environmental enrichment for fish in captive environments: effects, practices and future perspectives. *Reviews in Aquaculture*, v. 13, n. 1, p. 123–141, 2021.
- ARECHAVALA-LÓPEZ, P. *et al.* Environmental enrichment in fish aquaculture: a review of fundamental and practical aspects. 2021. Disponível em: [https://ccmar.uaig.pt/sites/default/files/legacy/arechavala-lopezetal\\_2021\\_reviewee.pdf](https://ccmar.uaig.pt/sites/default/files/legacy/arechavala-lopezetal_2021_reviewee.pdf). Acesso em: 20 nov. 2025.
- BALARIN, J. D.; HATTON, J. P. *Tilapia: a guide to their biology and culture in Africa*. Stirling: University of Stirling, 1979.

BARBOSA, F. A. *et al.* Cenários para a pecuária de corte amazônica. Belo Horizonte: IGC/UFMG, 2015. Disponível em: <http://www.csr.ufmg.br/pecuaria>. Acesso em: 7 fev. 2026.

BATT, L. S.; BATT, M. S.; BAGULEY, J. A.; MCGREEVY, P. D. Factors associated with success in guide dog training. *Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research*, v. 3, 2008.

BATISTA, V. A. B. *Da colonização à contemporaneidade: a exploração da Mata Atlântica: uma análise da exploração econômica e uma proposta de minimização dos impactos ambientais pelo ecoturismo*. 2022. Dissertação (Mestrado) – Universidade NOVA de Lisboa, Lisboa, 2022.

BELLOWS, J. *et al.* Defining healthy aging in older dogs and differentiating healthy aging from disease. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v. 246, n. 1, p. 77–89, 2015.

BENEDITO, G. A.; DE VASCONCELOS, M. F. Bem-estar e manejo ambiental de gatos domésticos. *Clínica Veterinária*, v. 28, n. 165, p. 40–48, 2023.

BENETTI, F.; DE ARAUJO, P. A.; SANVITTO, G. L.; LUCION, A. B. Effects of neonatal novelty exposure on sexual behavior, fear, and stress-response in adult rats. *Developmental Psychobiology*, v. 49, 2007.

BERGSTRÖM, A. *et al.* Grey wolf genomic history reveals a dual ancestry of dogs. *Nature*, v. 607, n. 7918, p. 313–320, 2022. DOI: 10.1038/s41586-022-04824-9.

BERTOLONI, W. *et al.* Bem-estar e taxa de hematomas de bovinos Nelore transportados em diferentes tipos de caminhão. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, Salvador, v. 13, n. 4, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/rbspa/article/view/40785>. Acesso em: 28 nov. 2025.

BERTOLONI, W.; SILVA, J. L. da; RIBEIRO, J. S. de A. Welfare and meat quality of cattle transported over different distances and in differently designed trucks (truck, trailer and double deck) in the region of Cuiabá/MT/Brazil. *Archives of Veterinary Science*, [S. l.], v. 21, n. 3, 2016. DOI: <https://doi.org/10.5380/avs.v21i3.38234>.

BHOWMIK, N. *et al.* Heritability and genome-wide association study of dog behavioral phenotypes in a commercial breeding cohort. *Genes*, v. 15, n. 12, art. 1611, 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/genes15121611>.

BLACKWELL, E. J.; BODNARIU, A.; TYSON, J.; BRADSHAW, J. W. S.; CASEY, R. A. Rapid shaping of behaviour associated with high urinary cortisol in domestic dogs. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 124, 2010.

BLANCO-PENEDO, I.; FONT-I-FURNOLS, M.; FÀBREGA, E. Meat production in organic farming. In: **ELSEVIER EBOOKS**. [S. l.]: Elsevier, 2023. p. 742–749. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-85125-1.00163-0>. Acesso em: 7 fev. 2026.

BODAS, R. *et al.* On-farm welfare assessment of European fattening lambs. *Small Ruminant Research*, v. 204, p. 106533, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2021.106533>. Acesso em: 7 fev. 2026.

BOISSY, A. Fear and fearfulness in determining behavior. *Behavioural Processes*, 1998.

BOISSY, A. *et al.* Assessment of positive emotions in animals to improve their welfare. *Physiology & Behavior*, v. 92, p. 375–397, 2007.

BONNER, S. L. *et al.* A influência do carregamento, transporte rodoviário, descarregamento e tempo no curral sobre a temperatura corporal de novilhos terminados em confinamento. *Animal Production Science*, v. 64, p. AN23378, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1071/AN23378>.

BOTTA, R. *et al.* Oyster aquaculture: past, present and future perspectives. *Reviews in Aquaculture*, v. 12, n. 2, p. 1120–1137, 2020.

BOTTA, S.; BORSCH, T.; KÜHNE, W. Sustainability challenges in global aquaculture. *Aquaculture Reports*, v. 18, p. 100543, 2020.

BOWEN, J.; FATJÓ, J. Repetitive behaviors in dogs. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, v. 54, n. 1, 2024. DOI: 10.1016/j.cvsm.2023.09.003.

BRADSHAW, J. *Cat sense: how the new feline science can make you a better friend to your pet*. New York: Basic Books, 2013.

BRADSHAW, J. *The behaviour of the domestic cat*. 2. ed. Wallingford: CABI, 2016.

BRADSHAW, J. W. S.; MCPHERSON, J. A.; CASEY, R. A.; LARTER, I. S. Aetiology of separation-related behaviour in domestic dogs. *Veterinary Record*, v. 151, 2002.

BRAGA *et al.* *Transporte legal de bovinos*. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/arquivos-publicacoes-bem-estar-animal/ebookTransportelegalbovinos.pdf/view>. Acesso em: 30 nov. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional de Trânsito. Resolução n.º 791, de 18 de junho de 2020. Consolida as normas sobre o transporte de animais de produção, de interesse econômico, de esporte, de lazer ou de exposição. *Diário Oficial da União*, Brasília, 18 jun. 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-n-791-de-18-de-junho-de-2020-263184341>. Acesso em: 23 nov. 2025.

BRASIL. Decreto n.º 5.741, de 30 de março de 2006. Regulamenta os arts. 27-A, 28-A e 29-A da Lei n.º 8.171, de 17 de janeiro de 1991, organiza o Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, 31 mar. 2006. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/defesa-agropecuaria/proesa/legislacao/decreto-no-5741-de-30-de-marco-de-2006/view>. Acesso em: 30 nov. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n.º 56, de 6 de novembro de 2008. Estabelece os procedimentos gerais de recomendações de boas práticas de bem-estar para animais de produção e de interesse econômico (REBEM). Brasília: MAPA, 2008. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/defesa-agropecuaria/animal/bem-estar-animal/arquivos/arquivos-legislacao/in-56-de-2008.pdf/view>. Acesso em: 24 nov. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n.º 9, de 16 de junho de 2021. Aprova o modelo impresso da Guia de Trânsito Animal (GTA) para o trânsito de animais vivos, ovos férteis e outros materiais de multiplicação animal e estabelece o formato eletrônico da GTA. *Diário Oficial da União*, Brasília, 24 jun. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/transito-animal/cgtqa-legis/in-mapa-no-9-16-06-2021.pdf/view>. Acesso em: 4 dez. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Pecuária de baixa emissão de carbono: tecnologias de produção mais limpa*. Brasília: MAPA, 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/planoabc-abcmais/projeto-pecuaria-abc/arquivos-publicacoes>. Acesso em: 7 fev. 2026.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Transporte de animais: boas práticas para o manejo durante o transporte de animais vivos*. Brasília: MAPA, 2013. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/arquivos-publicacoes-bem-estar-animal/transporte.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2025.

BREWER, D. J.; FRIEDMAN, R. F. *Fish and fishing in ancient Egypt*. Warminster: Aris & Phillips, 1989.

BRIJS, J. *et al.* Evaluating humane slaughter methods in aquaculture species: physiological and behavioural indicators. *Aquaculture*, v. 580, p. 739875, 2025.

BROOM, D. M. A method for assessing sustainability, with beef production as an example. *Biological Reviews*, v. 96, n. 5, p. 1836–1853, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/brv.12726>. Acesso em: 7 fev. 2026.

BROWN, J. *Developing the disaster search dog: defining, developing and documenting success in working dogs*. Pearl River: New York, 2011.

BUFFINGTON, C. A. T. *et al.* Environmental enrichment for indoor cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, v. 21, n. 3, p. 207–219, 2019.

BURKE, L. *et al.* Precision fish farming and welfare monitoring technologies. *Aquaculture*, v. 575, p. 739210, 2025.

BURKE, M. *et al.* Precision farming in aquaculture: non-invasive monitoring of *Salmo salar*. *Frontiers in Robotics and AI*, 2025.

CAHI – CANADIAN ANIMAL HEALTH INSTITUTE. *Canadian pet population survey*. Ottawa, 2024. Disponível em: <https://cahi-icsa.ca>. Acesso em: 5 jan. 2026.

CAHN, A. R. The history of aquaculture. *United States Fish and Wildlife Service Circular*, v. 32, p. 1–15, 1950.

CALVO, D. B. Distúrbio comportamental: disfunção cognitiva canina. *Boletim Pet*, v. 6, 2018.

CAMPOS, A. T.; KLOSOWSKI, E. S.; CAMPOS, A. T. Construções para gado de leite: instalações para novilhas. 2016. Disponível em: <https://www.infobibos.com.br/artigos/zootecnia/constleite/index.htm>. Acesso em: 7 fev. 2026.

CARLSTEAD, K.; BROWN, J. L.; STRAWN, W. Behavioural and physiological correlates of stress in laboratory cats. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 38, 1993.

CARON-LORMIER, G.; HARVEY, N. D.; ENGLAND, G. C.; ASHER, L. Using the incidence and impact of behavioural conditions in guide dogs to investigate patterns in undesirable behaviour in dogs. *Scientific Reports*, v. 6, 2016.

CARDOSO, A. S. *Avaliação das emissões de gases de efeito estufa em diferentes cenários de intensificação do uso das pastagens no Brasil Central*. 2012. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2012. Disponível em: <https://rima.ufrj.br/jspui/handle/20.500.14407/10616>. Acesso em: 7 fev. 2026.

CARDOSO, A. S. *et al.* Impact of the intensification of beef production in Brazil on greenhouse gas emissions and land use. *Agricultural Systems*, v. 143, p. 86–96, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2015.12.007>. Acesso em: 7 fev. 2026.

CAROSI, A. *et al.* Effects of climate change on freshwater biodiversity. *Water*, v. 14, 2022.

CASTRO, A. C. V. de *et al.* Does training method matter? Evidence for the negative impact of aversive-based methods on companion dog welfare. *PLoS ONE*, v. 15, n. 12, e0225023, 2020. DOI: 10.1371/journal.pone.0225023.

CATALA, A. *et al.* Dogs demonstrate the existence of an epileptic seizure odour in humans. *Scientific Reports*, v. 9, n. 1, p. 4103, 2019. DOI: 10.1038/s41598-019-40721-4.

CERQUEIRA, M. *et al.* Cognitive appraisal in fish: stressor predictability modulates the physiological and neurobehavioural stress response. *Proceedings of the Royal Society B*, v. 287, 2020. DOI: 10.1098/rspb.2019.2922.

CERTIFIED HUMANE BRASIL. Referenciais de bem-estar animal. Disponível em: <https://certifiedhumanebrasil.org/referenciais/>. Acesso em: 5 dez. 2025.

CHAPAGAIN, D. *et al.* Cognitive aging in dogs. *Gerontology*, v. 64, n. 2, p. 165–171, 2018.

CHEN, Q. *et al.* River damming impacts on fish habitat and biodiversity: a review. *Reviews of Geophysics*, 2023.

CLARK, J. D.; RAGER, D. R.; CROWELL-DAVIS, S.; EVANS, D. L. Abrigo e exercício de cães: efeitos no comportamento, função imunológica e concentração de cortisol. *Laboratório de Animação Científica*, v. 47, n. 5, 1997.

CLUTTON-BROCK, J. Origins of the dog: domestication and early history. In: SERPELL, J. (ed.). *The domestic dog: its evolution, behaviour and interactions with people*. Cambridge: Cambridge University Press, 1995. p. 7–20.

COBB, M. *et al.* Review and assessment of best practice rearing, socialization, education and training methods for greyhounds in a racing context. Report to Greyhound Racing New South Wales. Disponível em: <http://workingdogalliance.com.au/about/publications/>. Acesso em: 1 dez. 2025.

CONTE, S. *et al.* Efeitos da estação do ano, tipo de caminhão e localização dentro do caminhão na temperatura do trato gastrointestinal de suínos em peso de abate durante o transporte. *Journal of Animal Science*, v. 93, n. 12, p. 5840–5848, 2015. DOI: <https://doi.org/10.2527/jas.2015-9338>.

COSTA-PIERCE, B. A. Aquaculture in ancient Egypt. *BioScience*, v. 37, n. 5, p. 320–324, 1987.

CRUMP, A. *et al.* Pasture access affects behavioral indicators of wellbeing in dairy cows. *Animals*, v. 9, n. 11, p. 902, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ani9110902>. Acesso em: 7 fev. 2026.

DA COSTA GOMES, R.; FEIJÓ, G. L. D.; CHIARI, L. *Evolução e qualidade da pecuária brasileira*. Campo Grande: Embrapa, 2017.

DAL, E. *et al.* Heat stress in dairy cattle: impacts, assessment and control measures. *Veterinária em Foco*, v. 17, n. 2, p. 42–55, 2020.

DALLEY, S. Ancient Mesopotamian gardens and the Hanging Gardens of Babylon. *Garden History*, v. 21, n. 1, p. 1–13, 1993.

DAWKINS, M. S. Using behaviour to assess animal welfare. *Animal Welfare*, v. 13, 2004.

DAVIS, M. Sensitization of rat startle response by noise. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, v. 87, 1974.

DE ALMEIDA, M. P. *Evolução da pecuária no Brasil: tendências tecnológicas em rastreabilidade*. 2024. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2024. Disponível em: <https://hdl.handle.net/20.500.12733/19039>. Acesso em: 7 fev. 2026.

DE JONG, I. C. *et al.* A review of welfare assessment for farmed fish. 2025.

DE MOUZON, R. *et al.* Environmental stressors and feline welfare. *Animals*, v. 13, n. 6, p. 1024, 2023.

DE OLIVEIRA SILVA, R. *et al.* Increasing beef production could lower greenhouse gas emissions in Brazil if decoupled from deforestation. *Nature Climate Change*, v. 6, n. 5, p. 493–497, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/nclimate2916>. Acesso em: 7 fev. 2026.

DE VASCONCELOS, E. S. A. G. *et al.* Liberação de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O de pastagem em região tropical. *Nature and Conservation*, v. 15, n. 3, p. 146–153, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.6008/CBPC2318-2881.2022.003.0012>. Acesso em: 7 fev. 2026.

DELANGLEZ, F. *et al.* Comparing methods for catching and crating broiler chicken flocks: a trade-off between animal welfare, ergonomics and economics. *Poultry Science*, v. 104, n. 2, art. 104704, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.psj.2024.104704>.

DICK, M.; DA SILVA, M.; DEWES, H. Mitigation of environmental impacts of beef cattle production in southern Brazil. *Journal of Cleaner Production*, v. 87, p. 58–67, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.10.087>. Acesso em: 7 fev. 2026.

DICKINSON, S.; FEUERBACHER, E. N. Frustration and its impact on search and rescue canines. *Frontiers in Veterinary Science*, v. 12, 2025. DOI: 10.3389/fvets.2025.1546412.

DOG BEHAVIOR STUDIES COLLABORATIVE. Influence of early life adversity and breed on aggression and fear in dogs. *Scientific Reports*, v. 15, art. 18226, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-025-18226-0>.

DOGISTECH. *Smart pet feeders: product overview*. Shenzhen, 2026. Disponível em: <https://dogistech.com>. Acesso em: 10 jan. 2026.

DOLLION, N. *et al.* Fear/reactivity in working dogs: an analysis of 37 years of behavioural data from the Mira Foundation's future service dogs. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 221, p. 104864, 2019. DOI: 10.1016/j.applanim.2019.104864.

DOWGRAY, N. *et al.* Aging in cats: owner observations and clinical findings in 206 mature cats at enrolment to the Cat Prospective Aging and Welfare Study. *Frontiers in Veterinary Science*, v. 9, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.859041>.

DRESCHER, N. A. The effects of fear and anxiety on health and lifespan in pet dogs. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 125, 2010.

DRISCOLL, C. A. *et al.* From wildcats to housecats: an evolutionary view of domestication. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 106, n. 24, p. 9971–9976, 2009.

DRISCOLL, C. A. *et al.* The Near Eastern origin of cat domestication. *Science*, v. 317, p. 519–523, 2007.

EAGAN, A. *et al.* Auditory sensitivity and welfare implications in cats. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 262, p. 105902, 2024.

ECYCLE. O que é e como funciona o biodigestor? 2023. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/biodigestor/>. Acesso em: 7 fev. 2026.

EC (EUROPEAN COMMISSION). *Good practices for animal transport in the EU: poultry (Animal Transport Guides)*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. Disponível em: [https://food.ec.europa.eu/document/download/7e082580-304b-4be3-8d66-07d912121771\\_en?filename=aw\\_awp\\_transport-guides\\_poultry\\_transport-good-practices\\_en.pdf](https://food.ec.europa.eu/document/download/7e082580-304b-4be3-8d66-07d912121771_en?filename=aw_awp_transport-guides_poultry_transport-good-practices_en.pdf). Acesso em: 28 nov. 2025.

EC (EUROPEAN COMMISSION). *Guide to good practices for the transport of cattle*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2018a. Disponível em: [https://food.ec.europa.eu/document/download/36c133d8-f249-4f50-a94b-0735d68d4580\\_en?filename=aw\\_awp\\_transport-guides\\_good-practices-cattle\\_en.pdf](https://food.ec.europa.eu/document/download/36c133d8-f249-4f50-a94b-0735d68d4580_en?filename=aw_awp_transport-guides_good-practices-cattle_en.pdf). Acesso em: 30 nov. 2025.

EC (EUROPEAN COMMISSION). *Guide to good practices for the transport of pigs*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2018b. Disponível em: [https://food.ec.europa.eu/document/download/74387586-9cf4-44f2-a6bf-1d897f12a8c8\\_en?filename=aw\\_awp\\_transport-guides\\_good-practices-pigs\\_en.pdf](https://food.ec.europa.eu/document/download/74387586-9cf4-44f2-a6bf-1d897f12a8c8_en?filename=aw_awp_transport-guides_good-practices-pigs_en.pdf). Acesso em: 25 nov. 2025.

- ELFORD, M.; COOKE, A.; VENTURA, B. Leash walking in cats: welfare and behavioral outcomes. *Journal of Veterinary Behavior*, v. 64, p. 1–9, 2025.
- ELLIS, S. L. H. *et al.* A review of the five pillars framework. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, v. 19, n. 4, p. 427–435, 2017.
- ELLIS, S. L. H. *et al.* The five pillars of a healthy feline environment. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, v. 15, n. 3, p. 219–230, 2013.
- ELLIS, T. *et al.* Mortality and fish welfare. *Fish Physiology and Biochemistry*, v. 38, p. 189–199, 2012.
- EL-SAYED, A. F. M. *Tilapia culture*. 2. ed. Oxfordshire: CABI, 2013.
- ELSON, H. A. Poultry welfare in intensive and extensive production systems. *World's Poultry Science Journal*, v. 71, n. 3, p. 449–460, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S0043933915002172>. Acesso em: 7 fev. 2026.
- EUCLIDES FILHO, K. *Produção de bovinos de corte e o trinômio genótipo-ambiente-mercado*. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2000. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/323697>. Acesso em: 7 fev. 2026.
- EVANGELISTA, M. C. *et al.* Facial expressions of pain in cats: the development and validation of the Feline Grimace Scale. *Scientific Reports*, v. 9, p. 19128, 2019.
- FAO. *Aquaculture development: progress and prospects*. Rome: FAO, 1983.
- FAO. *Aquaculture development in China*. Rome: FAO Fisheries Circular, n. 1003, p. 61–70, 2003.
- FAO. *Intensifying and expanding sustainable aquaculture production*. Rome: FAO, 2022.
- FAO. *The State of Food and Agriculture 2025: addressing land degradation across landholding scales*. Rome, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.4060/cd7067en>. Acesso em: 7 fev. 2026.
- FAO. *The State of World Fisheries and Aquaculture: Meeting the SDGs*. Rome, 2018.
- FAO. *The State of World Fisheries and Aquaculture 2024*. Rome, 2024.
- FAO. *The state of world fisheries and aquaculture: blue transformation in action*. Rome, 2024.
- FAO. *Welfare of fishes in aquaculture (WOFFIN)*. Rome, 2024.
- FARM ANIMAL WELFARE COUNCIL. FAWC updates the five freedoms. *Veterinary Record*, v. 131, 1992.
- FAUCITANO, L.; GOUMON, S. Transport of pigs to slaughter and associated handling. In: **ADVANCES IN PIG WELFARE**. [S. l.]: Elsevier, 2018. p. 261–293. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-101012-9.00009-5>.
- FEDIAF – EUROPEAN PET FOOD INDUSTRY FEDERATION. *Facts & figures 2025*. Brussels, 2025. Disponível em: <https://fediaf.org>. Acesso em: 10 jan. 2026.
- FERNANDES, J. N. *et al.* Costs and benefits of improving farm animal welfare. *Agriculture*, v. 11, n. 2, p. 104, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/agriculture11020104>. Acesso em: 7 fev. 2026.
- FERNANDES, L. N.; MELO, L. M.; LIMA, M. As implicações da senciência de peixes. *Revista Principia*, v. 61, n. 1, p. 108–125, 2024.
- FERNANDES JÚNIOR, E. *Pegada de carbono e uso da terra da produção de bovinos em sistemas produtivos extensivo, intensivo e orgânico*. [S. l.]: Universidade Estadual Paulista, 2019. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/183591>. Acesso em: 7 fev. 2026.

FERNANDEZ-NOVO, A. *et al.* The effect of stress on reproduction and reproductive technologies in beef cattle: a review. *Animals*, v. 10, n. 11, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ani10112096>. Acesso em: 7 fev. 2026.

FERNWORN, A. Canine augmentation technology for urban search and rescue. In: HELTON, W. S. (ed.). *Canine ergonomics: the science of working dogs*. Boca Raton: CRC Press, 2009. p. 205–243.

FINKA, L. R.; FOREMAN-WORSLEY, R. Resource distribution and cat welfare. *Animals*, v. 12, n. 4, p. 456, 2022.

FLORIANI, D. Natureza da ética e ética da natureza: pensar, fazer, subjetivar, julgar e decidir no socioambientalismo. In: **ÉTICA SOCIOAMBIENTAL**. [S. l.]: [s. n.], 2019. p. 75–106.

FOREMAN-WORSLEY, R. *et al.* Environmental security and feline welfare. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, v. 24, n. 9, p. 879–889, 2022.

FOREMAN-WORSLEY, R. *et al.* Stress-related behaviours in domestic cats. *Animals*, v. 11, n. 4, p. 1101, 2021.

FOSTER, S. Shelter environments and feline stress. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, v. 55, n. 1, p. 123–138, 2025.

FOX, M. W. *The dog: its domestication and behaviour*. London: Garland STPM Press, 1978.

FRANKS, B. What do animals want? *Animal Welfare*, v. 28, p. 1–10, 2019.

FRANTZ, L. A. F. *et al.* Genomic and archaeological evidence suggest a dual origin of domestic dogs. *Science*, v. 352, n. 6290, p. 1228–1231, 2016. DOI: 10.1126/science.aaf3161.

FRASER, D. *et al.* A scientific conception of animal welfare. *Animal Welfare*, v. 6, p. 187–205, 1997.

FREEDMAN, A. H.; WAYNE, R. K. Deciphering the origin of dogs: from fossils to genomes. *Annual Review of Animal Biosciences*, v. 5, p. 281–307, 2017. DOI: 10.1146/annurev-animal-022114-110937.

GAINES, S. A. *Kennelled dog welfare: effects of housing and husbandry*. 2008a. Tese (Doutorado) – University of Bristol, Bristol, 2008.

GAINES, S. A.; ROONEY, N. J.; BRADSHAW, J. W. S. The effect of feeding enrichment upon reported working ability and behavior of kenneled working dogs. *Journal of Forensic Sciences*, v. 53, 2008b.

GAINES, S. A.; ROONEY, N.; BRADSHAW, J. W. S. The effects of the presence of an observer, and time of day, on welfare indicators for working police dogs. *Animal Welfare*, v. 16, 2007.

GALIBERT, F.; QUIGNON, P.; HITTE, C.; ANDRÉ, C. Toward understanding dog evolutionary and domestication history. *Comptes Rendus Biologies*, v. 334, n. 3, p. 190–196, 2011. DOI: 10.1016/j.crv.2010.12.011.

GAP ANALYSIS. *Animal health & welfare in aquaculture – gap analysis*. 2025.

GARÇÃO, L. M. D. C. Características socioeconômicas da pecuária brasileira. *Revista Mirante*, v. 8, n. 1, 2015.

GIOVANINI, A.; FREITAS, C. A. Analysis of CO<sub>2</sub> produced from cattle culture in Rio Grande do Sul. *Ciência Rural*, v. 43, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782013005000118>. Acesso em: 7 fev. 2026.

GIL, J. C. Envelhecimento canino: compreender para cuidar. *Boletim Pet*, v. 2, 2019.

GLOBAL ANIMAL PARTNERSHIP. G.A.P. Certification – programa de certificação de bem-estar animal. Disponível em: <https://globalanimalpartnership.org/certification/>. Acesso em: 30 nov. 2025.

GODDARD, M. E.; BEILHARZ, R. G. Genetic and environmental factors affecting the suitability of dogs as guide dogs for the blind. *Theoretical and Applied Genetics*, v. 62, 1982.

GOLDBLATT, A.; GAZIT, I.; TERKEL, J. Olfaction and explosives detector dogs. In: HELTON, W. S. (ed.). *Canine ergonomics: the science of working dogs*. Boca Raton: CRC Press, 2009. p. 136–169.

GRIGG, E. K. *et al.* Laser pointer play and abnormal repetitive behaviors in cats. *Journal of Veterinary Behavior*, v. 60, p. 1–8, 2024.

GRISSOM, N.; BHATNAGAR, S. Habituation to repeated stress: get used to it. *Neurobiology of Learning and Memory*, v. 92, 2009.

GRUEN, M. E. *et al.* 2022 AAHA pain management guidelines for dogs and cats. *Journal of the American Animal Hospital Association*, v. 58, n. 2, p. 55–76, 2022.

GÜNTHER, R. T. The oyster culture of the ancient Romans. *Journal of Roman Studies*, v. 7, p. 360–364, 1897.

HARACHE, Y. *Aquaculture and history*. Paris: IFREMER, 2002.

HARE, B.; TOMASELLO, M. Human-like social skills in dogs? *Trends in Cognitive Sciences*, v. 9, n. 9, p. 439–444, 2005. DOI: 10.1016/j.tics.2005.07.003.

HAVERBEKE, A. *et al.* Assessing efficiency of a human familiarisation and training programme on fearfulness and aggressiveness of military dogs. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 123, 2010.

HAVERBEKE, A. *et al.* Efficiency of working dogs undergoing a new human familiarization and training program. *Journal of Veterinary Behavior*, v. 5, 2010.

HAVERBEKE, A.; LAPORTE, B.; DEPIEREUX, E.; GIFFROY, J. M.; DIEDERICH, C. Training methods of military dog handlers and their effects on the team's performances. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 113, 2008.

HENNING, J. *et al.* Environmental enrichment: benefits and risks. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 250, p. 105629, 2022.

HERBECK, Y. E.; ELIAVA, M.; GRINEVICH, V.; MACLEAN, E. L. Fear, love, and the origins of canid domestication: an oxytocin hypothesis. *Comprehensive Psychoneuroendocrinology*, v. 9, p. 100100, 2021. DOI: 10.1016/j.cpneec.2021.100100.

HIBY, E. F. *The welfare of kennelled domestic dogs*. 2005. Tese (Doutorado) – University of Bristol, Bristol, 2005.

HIBY, E. F.; ROONEY, N. J.; BRADSHAW, J. W. S. Behavioural and physiological responses of dogs entering re-homing kennels. *Physiology & Behavior*, v. 89, n. 3, 2006. DOI: 10.1016/j.physbeh.2006.07.012.

HIBY, E. F.; ROONEY, N. J.; BRADSHAW, J. W. S. Dog training methods: their use, effectiveness and interaction with behaviour and welfare. *Animal Welfare*, v. 13, 2004.

HISHAMUNDA, N.; SUBASINGHE, R. Aquaculture development in China. *FAO Fisheries Circular*, n. 1003, p. 61–70, 2003.

HOLANDA, M. C. R. de *et al.* Conceitos em bem-estar animal. In: **ENCONTRO DE BIOÉTICA E BEM-ESTAR ANIMAL DO AGRESTE MERIDIONAL PERNAMBUCANO**, 1., 2006, Garanhuns. *Anais [...]*. Garanhuns: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2006. Disponível em: <https://www.yumpu.com/pt/document/view/12535545/conceitos-em-bem-estar-animal-uag>. Acesso em: 30 nov. 2025.

HORWITZ, D. F.; RODAN, I. Behavioral awareness in the feline consultation: understanding physical and emotional health. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, v. 20, n. 5, p. 423–436, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1098612X18771204>. Acesso em: 14 nov. 2025.

HOUMMADY, Sara *et al.* A day in the life of an aged cat – environment of old domestic cats and welfare implications. *Journal of Veterinary Behavior*, 2025. DOI: 10.1016/j.jveb.2025.11.008.

HOYUMPA VOGT, A. *et al.* AAFP-AAHA: feline life stage guidelines. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, v. 12, n. 1, p. 43–54, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2009.12.006>. Acesso em: 14 nov. 2025.

HUBRECHT, R. C. A comparison of social and environmental enrichment methods for laboratory housed dogs. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 37, 1993.

HUBRECHT, R. C.; SERPELL, J. A.; POOLE, T. B. Correlates of pen size and housing conditions on the behaviour of kennelled dogs. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 34, 1992.

HULTGREN, J. *et al.* Preslaughter stress and beef quality in relation to slaughter transport of cattle. *Livestock Science*, v. 264, art. 105073, 2022. DOI: 10.1016/j.livsci.2022.105073.

HUNTINGFORD, F. A. Fish behaviour: determinants and implications for welfare. In: **THE WELFARE OF FISH**. [S. l.]: Springer, 2020.

I-CAD. *Les animaux de compagnie en France*. Paris, 2024. Disponível em: <https://www.i-cad.fr>. Acesso em: 5 jan. 2026.

IBGE. *Pesquisa da Pecuária Municipal*. Rio de Janeiro, 2024. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html?edicao=44370&t=destaques>. Acesso em: 7 fev. 2026.

IBGE. *Pesquisa da Pecuária Municipal 2024: produção de pescado do Brasil*. Rio de Janeiro, 2025.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Pesquisa Trimestral do Abate de Animais*. Rio de Janeiro, [s. d.]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9203-pesquisas-trimestrais-do-abate-de-animais.html>. Acesso em: 25 nov. 2025.

INTERNATIONAL CAT CARE. *How old is your cat?* Cartaz online. 2020. Disponível em: <https://icatcare.org/cat-advice/cat-life-stages>. Acesso em: 14 nov. 2025.

IRVINE, L. More-than-human families: pets, people, and practices in multispecies households. *Sociology Compass*, 2017.

IWABUCHI-INOUE, H.; HATTORI, T.; KIKUSUI, T. Litter box behavior as a welfare indicator. *Frontiers in Veterinary Science*, v. 12, p. 1359021, 2025.

JAPAN PET FOOD ASSOCIATION. *National pet ownership survey*. Tokyo, 2023. Disponível em: <https://www.petfood.or.jp>. Acesso em: 5 jan. 2026.

JEZERSKI, T. *et al.* Efficacy of drug detection by fully-trained police dogs varies by breed, training level, type of drug and search environment. *Forensic Science International*, v. 237, p. 112–118, 2014. DOI: 10.1016/j.forsciint.2014.01.013.

JOHNSON, J. S. *et al.* Early life thermal stress: impact on future thermotolerance, stress response, behavior, and intestinal morphology in piglets exposed to a heat stress challenge during simulated transport. *Journal of Animal Science*, v. 96, n. 5, p. 1640–1653, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1093/jas/sky107>.

JWCOM SMART. *Automatic pet feeders: technical specifications*. Shanghai, 2026. Disponível em: <https://jwcomsmart.com>. Acesso em: 5 jan. 2026.

KANGMIN, L. History of oyster culture in China. *Aquaculture International*, v. 17, p. 241–246, 2009.

KARTHIK, D. *et al.* Farming systems in sheep rearing. *PLOS ONE*, v. 16, n. 1, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0244922>. Acesso em: 7 fev. 2026.

KAYS, R. *et al.* The small home ranges of feral cats. *Nature Communications*, v. 11, p. 2741, 2020.

KENKO, D. B. N. Effects of pesticides on amphibians. *Journal of Asian Scientific Research*, v. 12, p. 218–236, 2022.

KIM, Y.; JOHNS, J. Mirror use and social cognition in cats. *Animal Cognition*, v. 28, p. 45–54, 2025.

KITTELSEN, K. E. *et al.* An evaluation of two different broiler catching methods. *Animals*, v. 8, n. 8, p. 141, 2018. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani8080141>.

KOGAN, L. R. *et al.* Behavioral effects of laser pointer play in cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v. 258, n. 9, p. 1038–1043, 2021.

KOTRSCHAL, K. How wolves turned into dogs and how dogs are valuable in meeting human social needs. *People and Animals: The International Journal of Research and Practice*, v. 1, n. 1, p. 1–18, 2018. Disponível em: <https://docs.lib.purdue.edu/paij/vol1/iss1/6>. Acesso em: 2 nov. 2025.

KRAJCARZ, M. T. *et al.* Ancient Egyptian cats and domestication pathways. *Antiquity*, v. 98, n. 395, p. 1–16, 2024.

KRAJCARZ, M. T. *et al.* Multiple pathways to cat domestication. *Proceedings of the Royal Society B*, v. 289, p. 20220158, 2022.

LAMBECK, K. *et al.* Coastal fish tanks and aquaculture in ancient Rome. *Journal of Archaeological Science: Reports*, v. 21, p. 1–10, 2018.

LANDAU, E. C. *et al.* *Dinâmica da produção agropecuária e da paisagem natural no Brasil nas últimas décadas: cenário histórico, divisão política, características demográficas, socioeconômicas e ambientais*. Brasília: Embrapa, 2020. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1122544>. Acesso em: 7 fev. 2026.

LANDSBERG, G.; ARAUJO, J. A. Behavior problems in geriatric pets. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, v. 35, p. 675–698, 2005.

LANDSBERG, G. M.; NICHOL, J.; ARAUJO, J. A. Cognitive dysfunction syndrome: a disease of canine and feline brain aging. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, v. 42, n. 4, p. 749–768, 2012.

LANGKABEL, N. *et al.* Influence of two catching methods on the occurrence of lesions in broilers. *Poultry Science*, v. 94, n. 8, p. 1735–1741, 2015. DOI: <https://doi.org/10.3382/ps/pev164>.

LARSON, G.; FULLER, D. Q. The evolution of animal domestication. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, v. 45, p. 115–136, 2014.

LEMOES, F. K. *A evolução da bovinocultura de corte brasileira: elementos para a caracterização do papel da ciência e da tecnologia na sua trajetória de desenvolvimento*. 2013. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/D.3.2013.tde-01082013-153539>. Acesso em: 7 fev. 2026.

LICITRA, F. *et al.* Evaluation of animal welfare in extensive and intensive dairy farms. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-185168/v1>. Acesso em: 7 fev. 2026.

LI, S.; MATHIAS, J. A. *Freshwater fish culture in China*. Amsterdam: Elsevier, 1994.

LIMA, V. A. de *et al.* *Transporte legal de aves*. Jaboticabal: FUNEP/Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/arquivos-publicacoes-bem-estar-animal/ebookTransportelegalaves.pdf/view>. Acesso em: 28 nov. 2025.

LIPPMANN, M.; BRESS, A.; NEMEROFF, C. B.; PLOTSKY, P. M.; MONTEGGIA, L. M. Long-term behavioural and molecular alterations associated with maternal separation in rats. *European Journal of Neuroscience*, v. 25, 2007.

LOSS, S. R.; MARRA, P. P. Population impacts of free-ranging domestic cats. *Nature Communications*, v. 8, p. 147–154, 2017.

LÓPEZ-OTÍN, Carlos *et al.* Hallmarks of aging: an expanding universe. *Cell*, v. 186, n. 2, p. 243–278, 2023.

LUDTKE, C. *et al.* *Bem-estar animal na produção de suínos: transporte*. Brasília: ABCS/Sebrae/Embrapa/MAPA, 2016. 38 p. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/arquivos-publicacoes-bem-estar-animal/cartilha-embrapa-abcs-mapa-sebrae-bem-estar-no-transporte.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2025.

MACLEAN, E. L. *et al.* Effects of affiliative human–animal interaction on dog salivary and plasma oxytocin and vasopressin. *Frontiers in Psychology*, v. 8, p. 1606, 2017. DOI: 10.3389/fpsyg.2017.01606.

MAES, D. G. D. *et al.* A critical reflection on intensive pork production. *Journal of Animal Science*, v. 98, n. 1, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/jas/skz362>. Acesso em: 7 fev. 2026.

MARIN-MORALES, M. A. *et al.* *Importância da água para a vida*. UNESP/UNICAMP, 2016.

MARTINS, M. M.; SPOLADOR, H. F.; NJUKI, E. Production environment and managerial techniques in explaining productivity growth in Brazilian beef cattle production. *Agribusiness*, v. 38, n. 2, p. 371–385, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/agr.21722>. Acesso em: 7 fev. 2026.

MASON, G. J. Stereotypies: a critical review. *Animal Behaviour*, v. 41, 1991.

MATTE, A. R. *et al.* The bond, the burden, and the breakup: the needs of veterinary clients during the end-of-life period. *Journal of Veterinary Medical Education*, v. 47, n. 5, p. 556–566, 2020.

MCALLISTER, T. A. *et al.* Nutrition, feeding and management of beef cattle. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-817052-6.00005-7>. Acesso em: 7 fev. 2026.

MCDOWALL, S.; HAZEL, S.; COBB, M.; HAMILTON-BRUCE, A. Understanding the role of therapy dogs in human health promotion. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 20, 2023. DOI: 10.3390/ijerph20105801.

MCKENZIE, B. A.; CHEN, F. L.; GRUEN, M. E.; OLBY, N. J. Canine geriatric syndrome: a framework for advancing research in veterinary geroscience. *Frontiers in Veterinary Science*, v. 9, art. 853743, 2022.

MCMANUS, C. *et al.* Pecuária e mudanças climáticas. *Revista UFG*, v. 13, n. 13, 2012. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/revistaufg/article/view/48455>. Acesso em: 7 fev. 2026.

MEDEIROS NETO, J. B. *Desafio à pecuária brasileira*. Porto Alegre: Sulina, 1970.

MELLOR, D. J.; BEAUSOLEIL, N. J. Extending the ‘Five Domains’ model for animal welfare assessment to incorporate positive welfare states. *Animal Welfare*, v. 24, n. 3, p. 241–253, 2015. DOI: <https://doi.org/10.7120/09627286.24.3.241>.

MELLOR, D. J. *et al.* The 2020 Five Domains Model: including human–animal interactions in assessments of animal welfare. *Animals*, v. 10, n. 10, art. 1870, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani10101870>.

MÉNARD, H. *et al.* Impact of inappropriate transport on the welfare and cut quality of broilers: a review. *International Journal of Poultry Science*, v. 24, p. 67–75, 2025. DOI: <https://doi.org/10.3923/ijps.2025.67.75>.

MILLS, D. *et al.* Olfactory communication and stress in cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, v. 22, n. 2, p. 90–98, 2020.

MONTEIRO, A. *et al.* Crop-livestock-forestry systems as a strategy for mitigating greenhouse gas emissions and enhancing the sustainability of forage-based livestock systems in the Amazon biome. *Science of the Total Environment*, v. 906, p. 167396, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.167396>. Acesso em: 7 fev. 2026.

MONTEIRO, B. P.; STEAGALL, P. V. Pain management in cats. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, v. 49, n. 6, p. 1117–1132, 2019.

MOORHOUSE, E. Senior cats: nutritional adaptations and practical feeding considerations. *Veterinary Nursing Journal*, v. 14, n. 2, p. 64–?, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.12968/vetn.2023.14.2.64>. Acesso em: 14 nov. 2025.

MORDOR INTELLIGENCE. *Pet care technology market report*. London, 2025. Disponível em: <https://www.mordorintelligence.com>. Acesso em: 5 jan. 2026.

MORTIER, F.; VAN LEEUWENBERG, R.; DAMINET, S.; PAEPE, D. Determination of age-specific reference intervals for selected serum and urinary biomarkers in elderly cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, v. 25, n. 11, 2023.

MUNOZ, C. A. *et al.* Evaluating the welfare of extensively managed sheep. *PLOS ONE*, v. 14, n. 6, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0218603>. Acesso em: 7 fev. 2026.

NAKAJIMA, T. *et al.* Historical perspectives of aquaculture in East Asia. *Aquaculture Reports*, v. 15, p. 100–118, 2019.

NAGASAWA, M. *et al.* Oxytocin-gaze positive loop and the coevolution of human-dog bonds. *Science*, v. 348, n. 6232, p. 333–336, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.1261022>.

NASH, C. E. *The history of aquaculture*. Ames: Wiley-Blackwell, 2011.

NATOLI, E. *et al.* Risks associated with outdoor access in cats. *Animals*, v. 9, n. 6, p. 351, 2019.

NEDEVA, I. Primary factors influencing sheep welfare in intensive and extensive farming systems – a review article. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, v. 26, 2020.

Disponível em: [https://journal.agrojournal.org/page/en/details.php?article\\_id=3130](https://journal.agrojournal.org/page/en/details.php?article_id=3130). Acesso em: 7 fev. 2026.

NGXUMESHE, A. M. *et al.* Sustainable application of livestock water footprints in different beef production systems of South Africa. *Sustainability*, v. 12, n. 23, p. 9921, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su12239921>. Acesso em: 7 fev. 2026.

NIAZI, S.; NIAZI, M. H.; NIAZI, S. The impact of seasonal changes on the composition of cow milk in Jalalabad City, Afghanistan. *International Journal of Agriculture and Veterinary Sciences*, v. 7, n. 1, p. 70–74, 2024. DOI: 10.34104/ijavs.024.070074. Acesso em: 7 fev. 2026.

OIE – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE ANIMAL. *Terrestrial animal health code*. Paris, 2019.

OLIVEIRA, P. A. de *et al.* Doenças parasitárias em bovinos e ovinos no sul do Brasil: frequência e estimativa de perdas econômicas. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 37, n. 8, p. 797–801, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2017000800003>. Acesso em: 7 fev. 2026.

OSELLA, M. *et al.* Canine cognitive dysfunction syndrome: prevalence, clinical signs and treatment with a neuroprotective nutraceutical. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 105, p. 297–310, 2007.

OVERALL, K. L. *Clinical behavioral medicine for small animals*. St. Louis: Mosby, 1997.

OVERGAARD, H. J. *et al.* Integrated disease management. 2021.

PARR-CORTES, Z. *et al.* The odour of an unfamiliar stressed or relaxed person affects dogs' responses to a cognitive bias test. *Scientific Reports*, v. 14, n. 1, p. 1–17, 2024. DOI: 10.1038/s41598-024-66147-1.

PASSETTI, L. C. G. *et al.* Performance and body composition of young Nellore bulls slaughtered at different body weights. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 40, n. 5, supl. 1, p. 2453, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2019v40n5Supl1p2453>. Acesso em: 7 fev. 2026.

PILA, J. Carne orgânica: o que você precisa saber. Disponível em: <https://www.scotconsultoria.com.br/noticias/artigos/28262/carne-organica-o-que-voce-precisa-saber.htm>. Acesso em: 7 fev. 2026.

PITTARI, J. *et al.* American Association of Feline Practitioners' senior care guidelines. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, v. 11, p. 763–778, 2009. Disponível em: <https://www.catvets.com/professionals/guidelines/publications/?Id=398>. Acesso em: 1 jun. 2009.

PONGRÁCZ, P.; LUGOSI, B. Domestication as a continuum. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, v. 54, p. 101372, 2024.

POPKIN, M. Roman fishponds and luxury culture. *American Journal of Archaeology*, v. 122, n. 1, p. 67–95, 2018.

PROTOPOVA, A. Effects of sheltering on physiology, immune function, behavior, and welfare of dogs. *Physiology & Behavior*, v. 159, p. 95–103, 2016.

PURUGGANAN, M. D. What is domestication? *Trends in Ecology & Evolution*, v. 37, n. 8, p. 663–671, 2022. DOI: 10.1016/j.tree.2022.04.002.

QIAO, Y. *et al.* Intelligent perception-based cattle lameness detection and behaviour recognition: a review. *Animals*, v. 11, n. 11, p. 3033, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ani11113033>. Acesso em: 7 fev. 2026.

QUIMBY, J. M.; DOWNING, R.; LINDER, K. E.; GOWLAND, S.; ROBERTSON, S. A. Evaluation of behavioral changes and environmental stress in domestic cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, v. 22, n. 10, p. 909–917, 2020.

RAMADHAN, A. *et al.* Modeling e-Livestock Indonesia. *Heliyon*, v. 7, n. 8, 2021.

REVISTA CÃES E GATOS. *Revista Cães e Gatos*, ano 41, n. 315, nov. 2025.

RODAN, I. *et al.* Environmental needs of cats revisited. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, v. 26, n. 1, p. 15–27, 2024.

RODRIGUEZ-BAENA, D. S. *et al.* Identifying livestock behavior patterns based on accelerometer dataset. *Journal of Computational Science*, v. 41, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jocs.2020.101076>. Acesso em: 7 fev. 2026.

ROONEY, N. J.; CLARK, C. C.; CASEY, R. A. Minimising fear and anxiety in working dogs: a review. *Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research*, v. 16, p. 53–64, 2016. DOI: 10.1016/j.jveb.2016.11.001.

ROONEY, N. J.; COWAN, S. Training methods and owner–dog interactions: links with dog behaviour and learning ability. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 132, 2011.

SAGGS, H. W. F. *The greatness that was Babylon*. New York: Hawthorn Books, 1962.

SALOMONS, H. *et al.* Cooperative communication with humans evolved to emerge early in domestic dogs. *Current Biology*, v. 31, n. 14, p. 3137–3144.e11, 2021. DOI: 10.1016/j.cub.2021.06.051.

SALONEN, M. *et al.* Prevalence, comorbidity, and breed differences in canine anxiety in 13,700 Finnish pet dogs. *Scientific Reports*, v. 10, art. 2962, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-59837-z>.

SANTOS, V. M. dos *et al.* Effect of transportation distances, seasons and crate microclimate on broiler chicken production losses. *PLoS ONE*, v. 15, n. 4, e0232004, 2020. DOI: 10.1371/journal.pone.0232004.

SARAIVA, J. L. *et al.* A global assessment of welfare in farmed fishes: FishEthoBase. *Fishes*, v. 4, p. 30, 2019.

SARTORELLO, G. L. *Desenvolvimento de modelo de cálculo e de indicador de custos de produção para bovinos de corte em confinamento*. 2016. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/D.10.2016.tde-13092016-154550>. Acesso em: 7 fev. 2026.

SAYER, C. A. *et al.* One-quarter of freshwater fauna threatened with extinction. *Nature*, 2025.

SCHAAP, I. *et al.* Impact of chemical pollution on marine mammals. *Journal of Hazardous Materials*, v. 459, 2023.

SCHEU, A. *et al.* Ancient genomes reveal recent spread of domestic cats into Europe. *Nature Ecology & Evolution*, v. 9, p. 214–226, 2025.

SEGNER, H. *et al.* Health of farmed fish. *Fish Physiology and Biochemistry*, v. 38, p. 85–105, 2012.

SENAR. *Bovinocultura: manejo e alimentação de bovinos de corte em confinamento*. Brasília, 2018. Disponível em: <https://senar-es.org.br/cartilhas>. Acesso em: 7 fev. 2026.

SERPELL, J. A.; HSU, Y. Attitudes to dogs in Taiwan: a case study. In: PRĘGOWSKI, M. (ed.). *Companion animals in everyday life*. New York: Palgrave Macmillan, 2016. p. 145–165.

SHARMA; PHILLIPS. Avoidance distance in sheltered cows and its association with other welfare parameters. *Animals*, v. 9, n. 7, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ani9070396>. Acesso em: 7 fev. 2026.

SIDHARTH, M. *et al.* Impact on behaviour and welfare in meat-type chickens transported under Indian conditions: transportation stress. *Heliyon*, v. 10, e27129, 2024. Disponível em: [https://www.cell.com/heliyon/fulltext/S2405-8440\(24\)03160-8](https://www.cell.com/heliyon/fulltext/S2405-8440(24)03160-8). Acesso em: 29 nov. 2025.

SILVA, K. M. da; OREIRO, J. L.; TEIXEIRA, D. M. da C. Mudanças climáticas, emissão de gases do efeito estufa e a contribuição do Brasil no período de 2000-2020. *Práticas de Administração Pública*, v. 8, p. e88650, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/2526629288650>. Acesso em: 7 fev. 2026.

SILVA, S. R. *et al.* Extensive sheep and goat production: the role of novel technologies towards sustainability and animal welfare. *Animals*, v. 12, n. 7, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ani12070885>. Acesso em: 7 fev. 2026.

SILVA, V. R.; REINERT, D. J.; REICHERT, J. M. Suscetibilidade à compactação de um latossolo vermelho-escuro e de um podzólico vermelho-amarelo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 24, p. 239–249, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-06832000000200001>. Acesso em: 7 fev. 2026.

SILVEIRA, M. L.; KOHMANN, M. M. Maintaining soil fertility and health for sustainable pastures. In: **MANAGEMENT STRATEGIES FOR SUSTAINABLE CATTLE PRODUCTION IN SOUTHERN PASTURES**. [S. l.]: Elsevier, 2020. p. 35–58. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814474-9.00003-7>. Acesso em: 7 fev. 2026.

SMIT, I. *et al.* Housing design and feline welfare. *Animals*, v. 14, n. 2, p. 198, 2024.

SNOW, J. *et al.* Artificial intelligence-based litter box monitoring. *Frontiers in Veterinary Science*, v. 12, p. 1412205, 2025.

SPIGARELLI, C. *et al.* Welfare assessment on pasture: a review on animal-based measures for ruminants. *Animals*, v. 10, n. 4, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ani10040609>. Acesso em: 7 fev. 2026.

SPITZNAGEL, M. B. *et al.* Caregiver burden in veterinary medicine: moving forward. *Veterinary Record*, v. 188, n. 5, p. 1–13, 2021.

STEAGALL, P. V. *et al.* Automated pain detection in cats using deep learning. *Animals*, v. 13, n. 5, p. 892, 2023.

STELLA, J. L.; CRONEY, C. C.; BUFFINGTON, C. A. T. Effects of confinement on cats. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 202, p. 1–8, 2017.

STELLA, J. L.; CRONEY, C. C.; BUFFINGTON, C. A. T. Environmental stressors and feline health. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, v. 15, n. 9, p. 760–768, 2013.

SUMAILA, U. R. *et al.* End overfishing and increase resilience. *Frontiers in Marine Science*, 2020.

SUZUKI, L. E. A. S. *et al.* Prevention of additional compaction in eucalyptus and pasture land uses, considering soil moisture and bulk density. *Journal of South American Earth Sciences*, v. 120, p. 104113, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jsames.2022.104113>. Acesso em: 7 fev. 2026.

TAN, K. *et al.* Harness walking in cats: behavioral outcomes. *Journal of Veterinary Behavior*, v. 39, p. 48–55, 2020.

TANCREDI, D.; CARDINALI, I. Being a dog: a review of the domestication process. *Genes*, v. 14, n. 5, p. 992, 2023. DOI: 10.3390/genes14050992.

TAVERNIER, R. Feline auditory perception. *Veterinary Record*, v. 187, n. 4, p. 145–150, 2020.

TEIXEIRA, J. C.; HESPANHOL, A. N. Trajetória da pecuária bovina brasileira. *Caderno Prudentino de Geografia*, v. 2, n. 36, p. 26–38, 2014.

TELETSCHEA, F.; FONTAINE, P. Levels of domestication in fish species. *Fish and Fisheries*, v. 15, p. 181–195, 2014.

TEMPLE, D.; MANTECA, X. Animal welfare in extensive production systems. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, v. 4, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.545902>. Acesso em: 7 fev. 2026.

TESTONI, I. *et al.* Pet grief: tools to assess owners' bereavement and veterinary communication skills. *Animals*, v. 12, n. 13, p. 1765, 2022.

TURNER, D. C. *The domestic cat: the biology of its behaviour*. 3. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2021.

TURNER, D. C.; BATESON, P. (org.). *The domestic cat*. Cambridge: Cambridge University Press, 2013.

UDELL, M. A. R. *et al.* Human perceptions of cat needs. *Frontiers in Veterinary Science*, v. 10, p. 1189023, 2023.

UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY. How much water is there on Earth? Disponível em: <https://www.usgs.gov>. Acesso em: 19 dez. 2025.

URREA, V. M. *et al.* Aplicação de diferentes densidades durante o transporte de suínos até o frigorífico e seus efeitos no comportamento, bem-estar animal e qualidade da carcaça e da carne. 2020. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2020. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/54a901ab-af86-469f-b1e3-a581fedbb318/content>. Acesso em: 30 nov. 2025.

VAN LEEUWEN, J. *et al.* Hospitalization stress in cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, v. 26, n. 3, p. 201–211, 2024.

VASCONCELOS, J. T. *et al.* Review: feeding nitrogen and phosphorus in beef cattle feedlot production to mitigate environmental impacts. *The Professional Animal Scientist*, v. 23, n. 1, p. 8–17, 2007. Disponível em: [https://doi.org/10.1532/S1080-7446\(15\)30942-6](https://doi.org/10.1532/S1080-7446(15)30942-6). Acesso em: 7 fev. 2026.

VIGNE, J. D. *et al.* Early taming of cats in Cyprus. *Science*, v. 304, p. 259, 2004.

VILÀ, C. *et al.* Multiple and ancient origins of the domestic dog. *Science*, v. 276, n. 5319, p. 1687–1689, 1997. DOI: 10.1126/science.276.5319.1687.

VIÇOSO, L. C. B. A pecuária como agente de territorialização e as formas de fomento para sustentação da pecuária. *Cadernos do Leste*, v. 21, n. 21, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.29327/248949.21.21-6>. Acesso em: 7 fev. 2026.

VITALE, K. R. *et al.* Human–cat relationships and welfare. *Behavioural Processes*, v. 159, p. 106–113, 2019.

WANG, J. *et al.* Dam construction and fish diversity. *Journal of Environmental Management*, v. 293, 2021.

WANG, T. *et al.* Quantitative translation of dog-to-human aging by conserved remodeling of the DNA methylome. *Cell Systems*, v. 11, n. 2, p. 1–10, 2020.

WEBB, L. E. *et al.* What is animal happiness? *Annals of the New York Academy of Sciences*, v. 1438, n. 1, p. 62–76, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/nyas.13983>. Acesso em: 7 fev. 2026.

WEBSTER, J. International standards for farm animal welfare. *The Veterinary Journal*, v. 198, n. 1, p. 3–4, 2013.

WEDL, M. *et al.* Cats as family members: human–animal bonds. *Animals*, v. 10, n. 3, p. 469, 2020.

WELFARE QUALITY®. *Welfare Quality® assessment protocol for cattle*. Lelystad: Welfare Quality® Consortium, 2009.

WILLIAMS, P. C. *et al.* Climate change and infectious diseases. *Journal of Paediatrics and Child Health*, v. 57, 2021.

WITZEL-ROLLINS, A. *et al.* Automatic feeders and feline behavior. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, v. 24, n. 10, p. 915–924, 2022.

WOAH. *Aquatic animal welfare guidelines*. Paris, 2024.

WOJTAS, J. *et al.* Stress indicators in multi-cat environments. *Animals*, v. 14, n. 1, p. 87, 2024.

YANG, Z. *et al.* Genes for editing to improve economic traits in aquaculture fish species. *Aquaculture and Fisheries*, v. 10, n. 1, p. 1–18, 2025.

YAXLEY, K. J.; JOINER, K. F.; ABBASS, H. Drone approach parameters leading to lower stress sheep flocking. *Scientific Reports*, v. 11, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-87453-y>. Acesso em: 7 fev. 2026.

YIN, S. *Low stress handling, restraint and behavior modification of dogs and cats*. Davis: CattleDog Publishing, 2009.

YODER, J. Fish ponds and water management in ancient Mesopotamia. *Near Eastern Archaeology*, v. 78, n. 1, p. 35–40, 2015.

YU, M. *et al.* Effect of crating density and weather conditions during transit on preslaughter losses, physiological characteristics, and meat quality in broilers. *Journal of Animal Science and Technology*, v. 66, n. 6, p. 1170–1181, 2024. DOI: <https://doi.org/10.5187/jast.2023.e132>.

ZHANG, K. *et al.* Water quality impact on fish behavior. *Reviews in Aquaculture*, v. 17, 2025.

ZIV, G. The effects of using aversive training methods in dogs — a review. *Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research*, v. 19, p. 50–60, 2017. DOI: 10.1016/j.jveb.2017.02.004.



ISBN 978-658319952-2



9 786583 199522

**thesis** editora científica