



O USO **PRUDENTE** E **EFICAZ** DE ANTIBIÓTICOS NA SUINOCULTURA

**UMA ABORDAGEM
INTEGRADA**



04

Importância do bem-estar na promoção da saúde animal, prevenção de doenças e uso racional de antimicrobianos

Autores: **ROCHA, L.M.; DIAS, C.P.; RIBAS, J.C.R.; LUDTKE, C.B.**

Contato: luiene.moura@gmail.com

O bem-estar dos animais é um assunto cada vez mais recorrente entre produtores, indústrias, redes de varejo e consumidores, devido ao reconhecimento quanto a sua conexão aos aspectos de saúde, sustentabilidade, ética na produção e segurança dos alimentos.

Nos últimos anos, o termo *One Health* vem ganhando um espaço cada vez maior dentro das discussões científicas que tratam de questões ligadas à saúde e epidemiologia. O termo que em português é conhecido como *Saúde Única* e trata da integração entre a saúde humana, saúde animal, meio ambiente, além da adoção de medidas para prevenção e controle de doenças. Um dos maiores desafios de saúde pública no Brasil e no mundo é a resistência antimicrobiana, causada pelo uso indiscriminado de moléculas tanto na esfera de tratamento animal quanto humano. No que tange à produção animal, esse uso tem impacto significativo no surgimento de novas bactérias resistentes e patogênicas para animais e humanos. A adoção de estratégias para utilização de forma efetiva deve levar em conta: quando necessário, o quanto for necessário, respeitando-se a finalidade adequada e as carências, que são aspectos decisivos para promoção da saúde única.

Atrelado ao desafio da adoção de medidas para uso racional dos antimicrobianos está a adoção de práticas que promovam o bem-estar animal dentro dos sistemas de produção. O bem-estar animal é definido como um conceito multidimensional, que inclui saúde física e mental, bem como estados afetivos, ausência de fome prolongada e doenças, e liberdade para realizar comportamentos motivados. Quando um desses elementos não está em harmonia com o meio, os animais estão sujeitos ao estresse e o organismo busca restaurar o equilíbrio (*homeostase*) por meio de uma série de respostas fisiológicas e comportamentais. Na busca de restabelecer sua *homeostase*, o organismo desvia a energia de manutenção do equilíbrio fisiológico e reduz as funções de defesa imunológica para a compensação do estresse, aumentando assim o risco de os animais contraírem doenças infecciosas.

Desse modo, é indiscutível, que o uso prudente de antibióticos e boas práticas de bem-estar estão interligadas, e são imprescindíveis para a sustentabilidade do sistema de produção animal. A monitoria das boas práticas e do bem-estar animal nas diferentes fases de produção representa uma alternativa promissora para atender às demandas de melhorias nas condições de produção animal, que possuem impacto direto na saúde do rebanho e, como consequência, levam a um uso racional dos antimicrobianos.

Este capítulo tem como objetivo abordar a importância do bem-estar na promoção da saúde animal, na prevenção de doenças e no uso racional de antimicrobianos. Além disso, iremos exemplificar a implementação de monitorias de bem-estar animal nas rotinas de criação e manejo dos suínos, seguindo as recomendações da nova Instrução Normativa Nº 113¹.

4.1 Importância do bem-estar na suinocultura moderna

O bem-estar dos animais é um assunto de grande interesse para o público, principalmente no Brasil². Nesse sentido, é importante compreendermos que esse **é um tema considerado complexo e multifacetado, que envolve dimensões científicas, éticas, econômicas, culturais, sociais, religiosas e políticas**³. Embora muitos consumidores não conheçam a definição exata do conceito de bem-estar animal, eles reconhecem sua importância para a sustentabilidade do sistema de produção e sua relação direta com saúde animal e segurança alimentar.

Resultados de um estudo sobre a percepção do consumidor sobre o bem-estar animal na América Latina, realizado pelo World Animal Protection em 2016, demonstraram que 56% dos brasileiros entrevistados se preocupam com a forma com que os animais são abatidos e 74% acreditam que sistemas com bons padrões de bem-estar produzem animais mais saudáveis e produtos de melhor qualidade⁴.

A produção de proteína animal está sob crescente pressão para se tornar mais eficiente e mais sustentável. A busca desenfreada pelo aumento da produtividade vem causando um declínio das condições de bem-estar nos sistemas de produção e a aparição de enfermidades⁵. Do mesmo modo, há um aumento expressivo da preocupação pública com os padrões de bem-estar e saúde animal, bem como o uso generalizado de antimicrobianos. Isso nos coloca diante dos dois maiores desafios da produção atual, um aumento da eficiência produtiva, aliada ao uso racional de antimicrobianos⁶.

Devido ao modelo de produção intensiva, os suínos são constantemente expostos a diferentes tipos de agentes estressores ao longo de suas vidas. Nas diferentes fases de produção, o fornecimento inadequado de alimentos ou água, estresse térmico causado por temperaturas ambientais extremas,

1. BRASIL, 2020.

2. YUNES, M.C. et al., 2017.

3. BAVVEL, A.C.D., Cross, N., 2010.

4. WAP, 2016.

5. WEBSTER, J. 2005.

6. OIE, 2014; O'Neill, J. 2015.

baías com altas densidades, ausência de enriquecimento ambiental e constantes interações com os seres-humanos (durante manejos de rotina) são os agentes comuns, cuja ação é subestimada. A exposição constante a esses agentes desequilibra a *homeostase* e ativa respostas adaptativas com o objetivo de restaurar o equilíbrio interno⁷.

Na busca incessante de restaurar a *homeostase*, as respostas adaptativas, por sua vez, desencadeiam um aumento na síntese e liberação de glicocorticoides (como cortisol, cortisona e corticosterona) na corrente sanguínea. Essa liberação tem como efeito uma redução da eficiência da resposta imunológica, com impactos importantes no trato respiratório e digestório. O hormônio liberador de corticotropina, ativado durante o estresse agudo, por exemplo, tem um impacto importante no trânsito do intestino delgado, podendo levar a episódios de diarreia⁸.

Doenças respiratórias e desordens gastrintestinais representam um grande problema econômico para a suinocultura intensiva e têm impacto significativo na saúde e bem-estar dos animais. Essas doenças afetam drasticamente a lucratividade, devido a um baixo ganho de peso diário e eficiência alimentar reduzida durante a fase de convalescença. Além disso, existem perdas financeiras resultantes da mortalidade, dos custos com veterinários e tratamentos com antimicrobianos.

Diante desse exposto, fica evidente que boas práticas de bem-estar animal são intrínsecas a saúde animal. Melhorar o bem-estar dos animais é cada vez mais reconhecido como uma das principais intervenções para alcançar o controle de doença zoonóticas⁹. De acordo com a Organização Mundial de Saúde, 75% das novas doenças que afetam humanos foram originadas de animais ou produtos de origem animal¹⁰. Além disso, com a proximidade entre pessoas e animais dentro dos sistemas de produção, a transmissão de doenças se torna cada vez mais comum, e a necessidade de aplicar o conceito de saúde única de forma efetiva só aumenta.

O conceito de *saúde única*, atualizado em dezembro de 2021, reconhece que a saúde dos humanos, animais domésticos e selvagens, plantas e o meio-ambiente (incluindo ecossistemas) são interdependentes e estão intimamente ligados. O conceito engloba vários setores, disciplinas e comunidades em diferentes níveis da sociedade. Além disso, ele realça a importância do trabalho colaborativo para a promoção do bem-estar, o enfrentamento das ameaças à saúde e aos ecossistemas, bem como a necessidade do esforço coletivo para a produção de alimentos seguros e nutritivos provenientes de sistemas sustentáveis¹¹.

7. WARRISS, P.D., 2003; ROSTAGNO, M.H., 2009.

8. TACHÉ, Y., BONA, B.L., 2007; BONA, B.L. e BERNESTEIN, C.N., 2013.

9. SINGER, R.S. et al. 2007.

10. UNEP, 2020.

11. OHHLEP, 2021.

Outro grande desafio em pauta nas discussões sobre saúde pública é o fenômeno da resistência antimicrobiana, causada entre outros motivos pelo uso excessivo de antimicrobianos na medicina humana e na produção animal. A resistência antimicrobiana é uma ameaça crescente para a saúde e bem-estar, tanto humana quanto animal¹². Um uso prudente é vital para manter a eficácia dos antimicrobianos no combate a doenças bacterianas em animais e humanos (FVE, 2016). Sendo assim, é imprescindível colocar ênfase em medidas preventivas para manter os animais saudáveis, ao invés de investir apenas em métodos curativos.

A redução do uso de antimicrobianos na produção animal pode representar uma maior segurança dos alimentos e gerar retorno produtivo ao suinocultor, conseqüentemente afetando o bem-estar das pessoas e reduzindo o impacto ambiental da produção. Embora uma produção suinícola eficiente com um uso reduzido de antimicrobianos possa parecer algo inviável, estudos recentes demonstraram que com a adoção de alternativas ao uso de antimicrobianos e manejos que respeitem o bem-estar animal é possível reduzir a utilização de antimicrobianos na produção animal, bem como melhorar a eficiência produtiva (Isomura et al., 2018; Stygar et al. 2020; Mazza et al., 2021). Países como a Suécia, por exemplo, introduziram políticas de bem-estar animal mais rigorosas enfatizando a melhoria dos ambientes para os animais e de boas práticas de manejo que resultaram em uma diminuição significativa do uso de antimicrobianos comparado a outros países da Europa (Grundin et al., 2020).

Para alcançar tal objetivo, é necessário entender a interconexão e a aplicabilidade dos quatro elementos essenciais do uso prudente e eficaz de antibióticos na suinocultura: **1)** capacitação dos profissionais envolvidos no processo; **2)** programas de vacinação; **3)** programas de biosseguridade e **4)** Bem-estar animal (**Figura 1**).



↑ **Figura 1.** Interconexão dos elementos essenciais do uso prudente de antibióticos.

Fonte: Adaptado de MAGNUSSON, (2019).

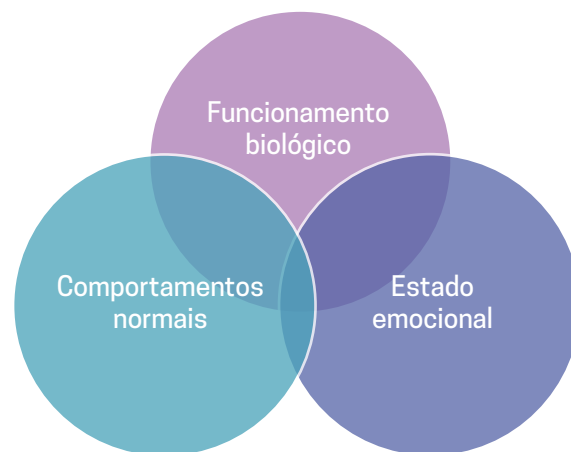
12. FVE, 2016.

4.2 Bem-estar animal e estresse

A ciência do bem-estar animal se desenvolveu em resposta às preocupações sobre como as ações dos seres humanos afetam diretamente a “qualidade de vida” dos animais¹³. Em 1964, a jornalista inglesa Ruth Harrison descreveu em seu livro *Animal Machines* os sistemas de confinamento intensivo da época.

A indignação da população inglesa com as informações contidas nesse livro pressionou o governo britânico a nomear um comitê, chamado Comitê Brambell, para investigar as condições nas quais os animais eram tratados. Em 1965, o relatório Brambell foi publicado e pela primeira vez usou-se o termo bem-estar¹⁴. O comitê também enfatizou que as respostas de algumas questões só poderiam ser alcançadas por meio de abordagens científicas. Desde então, inúmeras definições para bem-estar animal foram desenvolvidas, a maioria delas baseadas nas três abordagens da biologia animal proposta por Duncan e Fraser¹⁵:

- I. funcionamento biológico normal do animal, que, entre outras coisas, significa garantir que esteja livre de doenças, ferimentos, bem nutrido e com bom desempenho reprodutivo;
- II. capacidade de expressar certos comportamentos normais, onde o nível de bem-estar dos animais depende das oportunidades que estes possuem para expressar comportamentos naturais e estarem em ambientes o mais próximo possível do seu natural; e
- III. estado emocional dos animais; esse conceito se refere ao estado mental dos animais, dando importância às experiências subjetivas, como medo, sofrimento ou prazer¹⁶.



↑ **Figura 2.** Abordagens de bem-estar animal.

Fonte: Adaptado de APPLEBY, M.C., 1999; FRASER, D. et al., 1997.

13. FRASER, D., 2018.

14. BRAMBELL, F.W.R., 1965.

15. DUNCAN, I.J.H., FRASER, D., 1997.

16. FRASER, D., 2008.

Diante dessas abordagens, é um consenso que bem-estar é um conceito multidimensional, que inclui saúde física e mental, bem como aspectos do conforto físico, necessidades biológicas, estados afetivos, ausência de fome prolongada e doenças, além de liberdade para realizar comportamentos motivados.

No entanto, é impossível falar de bem-estar animal, sem falar sobre estresse, que representa uma das maiores ameaças à manutenção de um bom bem-estar. O conceito de estresse foi desenvolvido no século 20 pelo trabalho pioneiro de Walter Cannon¹⁷ e Hans Selye¹⁸ e é usado para explicar a falha do animal em lidar com uma determinada situação¹⁹.

O estresse é uma resposta do organismo na busca de restaurar sua *homeostase* ao perceber a presença de um agente estressor. Essa resposta envolve uma série de mecanismos fisiológicos e reações comportamentais mediados pelo sistema nervoso autônomo e o eixo hipotálamo-hipófise via síntese e liberação de hormônios, neurotransmissores e neuropeptídeos²⁰. Ao mesmo tempo que o estresse é uma resposta adaptativa, que permite a sobrevivência e manutenção do animal, quando em níveis excessivos essa mesma resposta pode ser prejudicial ao indivíduo. Quando ocorre uma incapacidade em recobrar a homeostase, o indivíduo passa a sofrer de efeitos deletérios sobre a fisiologia, acarretando prejuízos imediatos, como alteração de parâmetros respiratórios e comportamentais, bem como prejuízos de longo prazo, como imunossupressão, redução das taxas reprodutivas e de crescimento, ou mesmo, quando ocorre uma falha extrema nesse processo, culminando no óbito do indivíduo.

Sendo assim, o estresse é considerado um dos principais desencadeadores de enfermidades dos sistemas de produção e está diretamente relacionado a uma maior necessidade de uso de medicamentos. Isso ocorre porque toda vez que o estresse está presente, o organismo mobiliza seus estoques de energia, resultando em consequências adversas ao bem-estar animal e interferindo diretamente no metabolismo, no desempenho e comportamento²¹, bem como no conforto, eficiência reprodutiva²² e saúde dos animais²³. Por isso, é fundamental o entendimento do conceito e a aplicabilidade de estresse positivo para adaptação e sobrevivência, *versus* o estresse cumulativo e prejudicial, que ocorre comumente em ambientes pobres de criação de animais, sem enriquecimento ambiental, com excesso de lotação e ausência de parâmetros ambientais e de qualidade alimentar adequados.

17. CANNON, W.B., 1914.

18. SELYE, H. 1936.

19. BROOM, D.M., 2010.

20. CANNON, W.B. 1929; MORMÉDE P. et al., 2007.

21. BROOM, D.M., JOHNSON, K.G., 2000.

22. VON BOREL, E. et al., 2007.

23. BROOM, D.M., 2006.

4.3 Avaliação do bem-estar animal

Nas últimas décadas, há uma demanda crescente por parte dos consumidores de proteína de origem animal pela transparência das informações ligadas à segurança alimentar, bem-estar e uso de antimicrobianos ao longo da cadeia de produção. Em resposta a essa demanda, a busca por sistemas de monitorias – que permitam assegurar o respeito às boas práticas de produção e o uso prudente de antimicrobianos ao longo das diferentes etapas de produção – tem aumentado significativamente e deve se tornar uma prioridade para a indústria suinícola mundial nos próximos anos.

No Brasil, a crescente preocupação com o bem-estar animal impulsionou o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) a elaborar a Instrução Normativa Nº 113 de 2020, que define boas práticas de manejo nas granjas de suínos de criação comercial. A normativa Nº 113 é considerada um marco histórico na suinocultura brasileira, pois fornece ao setor uma ferramenta de caráter legislativo e norteia a promoção do bem-estar animal e propõe parâmetros bem fundamentados para a implementação de monitorias rotineiras.

De modo geral, a monitoria de bem-estar pode ser realizada periodicamente e por meio do uso de protocolos que incluam padrões bem definidos e indicadores quantitativos e qualitativos. No entanto, para que as ferramentas de monitoria nos permitam avaliar com precisão as condições de bem-estar, é imprescindível que os indicadores incluídos no protocolo sejam cientificamente validados, padronizados, confiáveis, com boa repetibilidade e de fácil aplicação a campo²⁴.

No entanto, o primeiro passo para começar a adoção de um sistema de monitoria é o conhecimento básico dos principais fatores que afetam a qualidade de vida desses animais. O conceito das cinco liberdades e suas disposições²⁵, bem como os cinco domínios²⁶ (**Tabela 1**), são os principais documentos que norteiam as boas práticas de produção e as legislações relativas ao assunto no mundo.

O conceito das cinco liberdades foi o primeiro documento a estabelecer padrões mínimos para assegurar o bem-estar dos animais e estabelecer as devidas disposições para o respeito de cada liberdade²⁷. É um marco histórico para o sistema, porém hoje entende-se que o conceito dos cinco domínios é mais aplicado e atualizado para a realidade produtiva. Uma vez que possuir condições adequadas dentro de cada domínio é uma abordagem mais integrada e plausível na realidade do que chamamos de “uma vida que vale a pena ser vivida”.

Os cinco domínios são mais específicos e capazes de capturar as nuances que rodeiam as avaliações do bem-estar animal no sistema de produção. A abordagem tem como base quatro domínios físicos/funcionais: **1) Nutrição; 2) Meio Ambiente; 3) Saúde; 4) Interações Comportamentais**, e um

24. KNIERIM, U., WINCKLER, C., 2009.

25. FARM ANIMAL WELFARE COUNCIL (FAWC), 1993.

26. MELLOR, D.J., REID, C.S.W., 1994; Mellor, D.J. 2016; MELLOR, D.J. et al., 2020.

27. FARM ANIMAL WELFARE COUNCIL (FAWC), 1979.

domínio relacionado ao estado afetivo dos animais; 5)Mental²⁸. Além disso, o documento propõe disposições positivas e negativas para cada um dos domínios, o que auxilia na tomada de decisão ao implantar boas práticas nas granjas. Ao olharmos os domínios, observa-se que são aspectos práticos a serem avaliados no dia a dia da produção, trazendo uma reflexão sobre a aptidão dos manejadores na aplicação das boas práticas de manejo. É a avaliação do “básico sendo bem feito”.

↓ **Tabela 1.** Conceito dos cinco domínios com seus desdobramentos

Componentes físicos							
1: Nutrição		2: Ambiente		3: Saúde		4: Comportamento	
Negativo	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo
Acesso restrito à água	Água potável disponível/quantidades adequadas	Presenças de altas taxas de NH ₃ , CO ₂ , poeira	Ar fresco e sem contaminantes	Presença de lesões e doenças (crônicas e agudas)	Boa condição de saúde e bom funcionamento do organismo	Ambientes pobres, sem enriquecimento	Presença de enriquecimento ambiental funcional
Restrição alimentar excessiva	Alimento disponível em quantidades adequadas	Temperaturas inadequadas	Temperaturas adequadas	Obesidade, edema ou caquexia	Escore corporal adequado a idade e categoria	Ambientes que impossibilitam a expressão do comportamento natural	Ambientes que permitam expressão do comportamento natural
Nutrição inadequada	Alimentação balanceada	Alojamentos desconfortáveis	Alojamentos adequados	Comprometimento funcional (amputação dos membros, problemas cardíacos, vasculares, renais, neurais, etc.)	Boas condições de saúde e capacidade funcional	Interações homem-animal negativas	Interações homem-animal positivas
Estados afetivos							
5: Estado mental							
Experiências Negativas				Experiências Positivas			
Fome	Dor	Medo	Ansiedade	Saciedade	Brincadeiras divertidas	Satisfação sexual	Recompensa maternal
Sede	Fraqueza	Frustração	Isolamento social	Relaxamento	Recompensas	Sociabilidade afetiva	Animais calmos

Fonte: Adaptado de MELLOR, D.J., BEAUSOLEIL, N.J. 2015; MELLOR, D.J., 2016; MELLOR, D.J. et al., 2020.

28. MELLOR, D.J., BEAUSOLEIL, N.J., 2015; MELLOR, D.J., 2016; MELLOR, D.J. et al, 2020.

4.4 Monitoria do bem-estar animal na rotina da granja

No cenário nacional, desde fevereiro de 2021, a Instrução Normativa Nº 113 estabelece que os produtores de suínos são legalmente obrigados a realizar monitorias de bem-estar animal nas granjas²⁹. Nos termos do artigo 3º, o comportamento e a saúde dos animais devem ser monitorados pelo menos duas vezes ao ano, seguindo os indicadores e orientações estabelecidos nas recomendações do capítulo 7.13 do Código Sanitário de Animais Terrestres, elaborado pela Organização Mundial de Saúde Animal³⁰.

O bem-estar é uma qualidade inerente ao animal e não algo que possa ser proporcionado pelo homem³¹. Além disso, devido a diferenças na genética, em experiências prévias e de temperamentos, existe uma variação na resposta dos indivíduos para o mesmo ambiente³². Portanto, a monitoria do bem-estar deve se concentrar em medidas baseadas nos animais, também chamadas de “medidas de desempenho”³³. Os indicadores baseados nos animais fornecem informações sobre o estado fisiológico, físico e mental do indivíduo, resultante das tentativas de se adaptar ao meio em que ele vive³⁴.

Por outro lado, a avaliação do bem-estar animal com foco em indicadores baseados no ambiente ou em protocolos de gestão, como o número de bebedouros por baia ou a estratégia de alimentação, fornece apenas informações parciais sobre o bem-estar. Isso porque esse tipo de avaliação demonstra apenas “o quanto” os recursos fornecidos aos animais diferem entre si³⁵. No entanto, isso não significa que esses indicadores devam ser negligenciados, pois eles fornecem informações úteis sobre as instalações das granjas e gestão dos animais³⁶, permitindo a identificação de riscos³⁷ e auxiliando na tomada de decisões.

Dada a importância de utilizar indicadores de bem-estar cientificamente validados, diferentes protocolos de avaliação do bem-estar animal foram desenvolvidos ao redor do mundo. Dentre os protocolos mais conceituados para avaliar o bem-estar animal nas granjas, temos o protocolo europeu Welfare Quality[®]³⁸ e o protocolo britânico³⁹ AssureWel, ambos desenvolvidos com base nos cinco domínios e validados em campo com rigor científico. Esses protocolos nos fornecem metodologias cientificamente comprovadas para o uso dos diferentes indicadores propostos pela OIE.

29. BRASIL, 2020.

30. OIE, 2021.

31. BROOM, D.M., 1991.

32. BLOKHUIS, H.J. et al., 2010.

33. VELARDE, A., DALMAU, A., 2012.

34. WHAY, H.R. et al. 2003; DUNCAN, J.J.H., 2005.

35. VELARDE, A., DALMAU, A., 2012.

36. EFSA, 2014.

37. VELARDE, A., DALMAU, A., 2012.

38. WELFARE QUALITY, 2009.

39. ASSUREWEL, 2016.

No capítulo 7.13, os indicadores baseados nos animais são divididos em nove classes: **i)** comportamento; **ii)** taxas de morbidade; **iii)** taxas de mortalidade e de descarte; **iv)** mudanças de peso e condição corporal; **v)** eficiência reprodutiva; **vi)** aparência física; **vii)** respostas ao manejo; **viii)** claudicação; e **ix)** complicações decorrentes de procedimentos de rotina⁴⁰.

Visto que o objetivo desse capítulo é discutir de forma aplicada a utilização desses indicadores na rotina da granja, os indicadores propostos no capítulo 7.13⁴¹ foram agrupados em seis pontos críticos de bem-estar e em 16 elementos-chave, como visto na **Tabela 2**. Para facilitar o entendimento da relação entre os indicadores e as exigências contidas na IN N^o 113, uma coluna com cada um dos artigos de referência também foi adicionada à tabela.

↓ **Tabela 2:** Indicadores de bem-estar para a aplicação de monitoria de rotina nas granjas segundo a Instrução Normativa N^o 113.

Pontos críticos de BEA	Elementos-chave do BEA	Indicadores BEA	Classe OIE	Artigo IN 113	Fase de produção
1. Fatores ambientais	Qualidade do ar	Níveis de NH ₃ e CO ₂	Não aplicável	Art. 10	Todas as fases
		Temperatura ambiente	Não aplicável	Art. 15	Todas as fases
	Conforto térmico	Umidade relativa do ar	Não aplicável	Art. 15	Todas as fases
2. Fornecimento de alimentos e água	Ausência de fome prolongada	Condição corporal	4. Mudanças de peso e condição corporal	Art. 41	Todas as fases
		Heterogeneidade do grupo	6. Aparência física	Art. 41	Leitões; creche; Crescimento; terminação
	Ausência de sede prolongada	Animais desidratados	6. Aparência física	Art. 42	Todas as fases
3. Instalações & alojamento	Conforto térmico	Animais ofegantes	1. Comportamento	Art. 15	Todas as fases
		Animais tremendo de frio	1. Comportamento	Art. 15	Todas as fases
		Animais aglomerados	1. Comportamento	Art. 15	Gest; creche; crescimento; terminação
	Conforto na área de repouso	Limpeza corporal do animal	6. Aparência física	Não aplicável	Todas as fases
	Facilidade de movimento	Densidade animal	Não aplicável	Art. 9	Todas as fases
	Enriquecimento ambiental	Presença de enriquecimento ambiental	Não aplicável	Art. 43	Todas as fases

40. OIE, 2021.

41. OIE, 2021.

Pontos críticos de BEA	Elementos-chave do BEA	Indicadores BEA	Classe OIE	Artigo IN 113	Fase de produção
4. Gestão de saúde	Ausência de lesões	Úlceras no ombro	2. Taxas de morbidade	Art. 3	Reprodutores; Gest; Lac
		Lesões cutâneas	2. Taxas de morbidade	Art. 3	Todas as fases
		Claudicações	8. Claudicação	Art. 3	Todas as fases
		Homogeneidade do corte de cauda (Leitões)	Não aplicável	Art. 36	Leitões; creche
		Lesões na cauda (caudofagia)	Não aplicável	Não aplicável	Creche; crescimento; terminação
	Ausência de doença	Tosse	1. Comportamento	Art. 3	Todas as fases
		Mastite	2. Taxas de morbidade	Art. 3	Lactação
		Presença de ectoparasitas	6. Aparência física	Art. 3	Todas as fases
		Animais com saúde comprometida	6. Aparência física	Art. 3	Todas as fases
		Taxas de mortalidade	3. Taxas de mortalidade e de descarte	Art. 3	Todas as fases
	Eficiência reprodutiva	Taxa de concepção	5. Eficiência reprodutiva	Art. 3	Gestação
		Taxa de aborto	5. Eficiência reprodutiva	Art. 3	Gestação
		Tamanho da leitegada (total de nascidos)	5. Eficiência reprodutiva	Art. 3	Maternidade
		Número de nascidos vivos	5. Eficiência reprodutiva	Art. 3	Maternidade
		Número de natimortos	5. Eficiência reprodutiva	Art. 3	Maternidade
		Número de mumificados	5. Eficiência reprodutiva	Art. 3	Maternidade
		Números de doses/macho /ano	5. Eficiência reprodutiva	Art. 3	Reprodutores
		Motilidade 24 horas	5. Eficiência reprodutiva	Art. 3	Reprodutores
		Volume de sêmen	5. Eficiência reprodutiva	Art. 3	Reprodutores

Pontos críticos de BEA	Elementos-chave do BEA	Indicadores BEA	Classe OIE	Artigo IN 113	Fase de produção
5. Controle da dor	Controle/tratamento da dor	Presença de baia hospital	Não aplicável	Art. 14	Todas as fases
	Eutanásia	Capacitação de funcionários	Não aplicável	Art. 53	Todas as fases
		Métodos de eutanásia	Não aplicável	Art. 49	Todas as fases
	Ausência de dor induzida por práticas de manejo	Castração	Não aplicável	Art. 34	Leitões
		Corte de cauda	Não aplicável	Art. 36	Leitões
		Desbaste de dentes	Não aplicável	Art. 38	Leitões/Reprodutores
		Identificação	Não aplicável	Art. 37	Todas as fases
6. Comportamento	Relação homem-animal	Medo de humanos	7. Respostas ao manejo	Art. 20	Reprodutores; creche; term
		Vocalizações	7. Respostas ao manejo	Art. 3	Reprodutores; mat; crescimento; terminações
	Comportamentos anormais (vícios)	Mastigação no vácuo, com ou sem produção de saliva espumosa	1. Comportamento	Art. 43	Reprodutores
		Enrolar a língua	1. Comportamento	Art. 43	Reprodutores
		Mordedura de barras da baia/ comedouro / bebedouro	1. Comportamento	Art. 43	Reprodutores
		Bolhas de ar na calha de água.	6. Aparência física	Não aplicável	Reprodutores

Leitões: leitões lactentes; Creche: leitões em fase de creche; Crescimento: animais em fase de crescimento; Terminação: animais em fase de terminação

Fonte: Instrução Normativa Nº 113, (2020).

O monitoramento dos fatores ambientais, como a qualidade do ar (níveis de NH_3 , CO_2), temperatura ambiente e umidade relativa, podem auxiliar no controle e na dispersão de doenças respiratórias. Visto que muitos patógenos respiratórios são transmitidos principalmente por via aérea, granjas com baixa qualidade do ar e problemas de ventilação tendem a apresentar um alto número de tratamentos com antimicrobianos por animal e uma alta prevalência de lesões pulmonares, observadas no frigorífico. O monitoramento desses fatores pode ser feito de forma objetiva, utilizando aparelhos específicos para avaliação do nível dos gases no ambiente, como detectores de amônia e de CO_2 , termômetros e higrômetros para a avaliação da temperatura ambiente e da umidade relativa do ar, e medidas baseadas nos animais, como proposto no artigo 3 da IN Nº 113 e exemplificado na Tabela 2. A percepção de olhos ardendo, ar pesado para respirar por parte dos avaliadores também traz um indicativo sobre os problemas de qualidade do ar.

A avaliação da frequência de tosse e espirros em suínos, por exemplo, é um indicador de problemas respiratórios. Embora as causas de tosse e espirro sejam consideradas multifatoriais, a alta frequência desses indicadores sugerem uma baixa qualidade do ar e demonstra que o bem-estar dos animais está sendo prejudicado⁴².

Manter uma temperatura ambiente adequada e evitar o estresse térmico também é um fator de extrema importância em todas as fases de produção, sobretudo na gestação. Byrd et al.⁴³ observaram que o estresse térmico intrauterino pode modificar a resposta fisiológica, imunológica e metabólica dos leitões, afetando negativamente o desempenho desses animais. Estudos recentes observaram que leitões expostos ao estresse térmico intrauterino têm uma maior predisposição à deposição de gordura⁴⁴ e diminuição da deposição de proteína⁴⁵. Nesse caso, a observação diária de comportamentos, como tremores, ofegação e amontoamento nas baias, fornecem informações importantes sobre o conforto térmico dos animais e permitem tomadas de decisão imediatas.

O acesso a água limpa e fresca, bem como a uma alimentação balanceada que satisfaça as necessidades nutricionais dos animais, deve ser avaliado diariamente nas granjas. Nesse sentido, a observação da condição corporal dos suínos é um indicador de fácil aplicação na rotina da granja e possibilita otimizar a produtividade, avaliar a saúde e o estado nutricional dos animais⁴⁶.

A condição de escore corporal em reprodutores tem um impacto significativo na eficiência reprodutiva desses animais. O padrão de escore corporal para fêmeas reprodutoras possui cinco pontuações, variando de 1 a 5, onde 1 é muito magro e 5 obeso. Leitões de matrizes suínas que apresentam condição corporal ≥ 4 , ou seja, com maior deposição de gordura, tendem a apresentar maiores taxas de mortalidade no período de pós-desmame⁴⁷, enquanto matrizes abaixo do peso ≤ 2 apresentam aumento do intervalo desmame-cio⁴⁸. Além disso, condições corporais fora do padrão (3) estão diretamente relacionadas ao aumento da ocorrência de úlceras nos ombros durante o período de lactação⁴⁹, problemas nos membros e cascos, bem como no aumento da incidência de claudicação⁵⁰.

42. WELFARE QUALITY®, 2009; TEMPLE, D. et al., 2011

43. BYRD et al., 2019.

44. BODDICKER, R.L. et al., 2014.

45. JOHNSON, J.S. et al., 2015.

46. YOUNG, M., AHERNE, F., 2005.

47. DEFRA, 2005.

48. ZURBRIGG, K., 2006.

49. ZURBRIGG, K., 2006.

50. BONDE, M. et al., 2004.

Segundo a IN N^o 113, a densidade na granja deve ser ajustada para favorecer condições ambientais e de manejo ideais, bem como o comportamento dos animais. A própria IN N^o 113 nos fornece valores de referência para as densidades recomendadas em cada fase de produção (**Tabela 3**). Uma forma prática, baseada no animal, de avaliar a densidade nas baias de terminação é verificar se a baia tem espaço suficiente para que todos os animais possam se deitar em decúbito lateral ao mesmo tempo, sem que um animal precise deitar-se sobre outro⁵¹.

↓ **Tabela 3.** Densidades recomendadas por categoria de suínos segundo a IN N^o 113

Categoria	Densidade máxima	
	Coletivo	Baia individual
Marrãs em pré-cobertura	1,30 m ²	
Marrãs gestantes	1,50 m ²	
Matrizes gestantes ou vazias	2,00 m ²	
Machos reprodutores		≥ 6,00 m ²
Leitões de creche ≤ 30 kg	0,27 m ²	
Leitões de creche ≥ 30 kg	100 kg/ m ²	
Terminação ≤ 110 kg	≥ 0,90 m ²	
Terminação ≥ 110 kg	$A = k \times PV^{0,667}$	

Fonte: Instrução Normativa N^o 113, (2020).

Em relação ao tipo piso, o artigo 8^o da IN N^o 113 especifica que o uso de piso totalmente ripado é aceito, desde que o espaçamento utilizado seja uniforme, permita drenagem adequada e ao mesmo tempo proveja sustentação dos membros dos animais, facilitando sua locomoção e evitando lesões no casco. Atenção especial deve ser dada ao parágrafo §1^o, dedicado a matrizes alojadas em grupo, onde é necessário dispor de áreas de descanso com piso compacto.

O tipo de piso e espaçamento entre as ripas são fatores importantes para o escoamento dos dejetos e o conforto locomotor dos animais. Cadour et al.⁵² identificaram que as características do piso, bem como a limpeza das baias, tiveram efeito significativo na aparição de problemas locomotores, onde baias sujas e com maiores níveis de amônia (>10 ppm) apresentaram uma maior frequência dos problemas. Ao realizarmos a instalação de pisos ripados é sempre importante também estarmos atentos à drenagem total da baia, visto que baias com drenagem insuficiente tendem a acumular mais sujidades e gases.

51. NFACC, 2014.

52. CADOR, C. et al., 2014.

Devido à interconexão entre problemas de fatores ambientais, instalações, saúde e bem-estar nos sistemas de produção, a chave do sucesso é estar sempre atento às informações que os animais estão emitindo sobre o meio em que eles vivem. Um exemplo disso é a observação de suínos com grandes proporções do corpo sujas de fezes. Esse indicador traz importantes informações sobre o espaço fornecido aos animais (densidade) e qualidade do piso instalado nas baias. Isso porque a combinação de pisos fora dos padrões recomendados e densidades inadequadas resultam no acúmulo de dejetos, no aumento dos níveis de amônia e em problemas locomotores.

Outro fator de grande importância dentro dos sistemas de produção intensiva é o fornecimento de enriquecimento ambiental. O artigo 43 da IN Nº 113 especifica que os suínos devem ter acesso a um ambiente enriquecido, para estimular as atividades de investigação e manipulação e reduzir o comportamento anormal e agonístico⁵³. A ausência de material para exploração ou a oferta de material inadequado pode desencadear nos animais a aparição de comportamentos estereotipados. Estereotipias são comportamentos repetidos e sem função aparente, podendo ser identificados como um único comportamento recorrente, como mastigação no vácuo, lambar o piso, ou um conjunto de comportamentos mais complexos⁵⁴. O importante é observar diariamente se os animais estão manipulando o material fornecido, bem como saber identificar aqueles que estão apresentando comportamentos estereotipados.

O fornecimento de enriquecimento ambiental tem uma importância fundamental para a saúde e estado mental dos animais. Estudos de Jensen e Toft⁵⁵ concluíram que expor os suínos de terminação a ambientes estressantes pode alterar o estado imunológico do animal e, em última instância, resultar em artrites infecciosas. Esse resultado foi corroborado pelo estudo de Stygar *et al.*⁵⁶, em que os problemas de claudicação e artrites foram mais frequentes em granjas com acesso limitado a materiais de enriquecimento ambiental.

Stygar *et al.*⁵⁷ também observaram que granjas de terminação com enriquecimento ambiental insuficiente, combinado a instalações inadequadas e alta densidade nas baias, foram associadas a um maior número de tratamentos com antimicrobiano para problemas locomotores, como claudicação. De forma geral, a observação de sintomas de claudicações pode ser realizada durante as inspeções diárias dos animais, sendo necessário que o funcionário entre nas baias e faça todos os suínos ficarem de pé, facilitando assim a visualização dos membros de cada um, de forma individual, enquanto eles se locomovem.

Sendo assim, enquanto problemas relacionados à qualidade do ar e à precariedade da higiene das instalações estão ligados a um aumento no número de casos de doenças respiratórias; outros

53. BRASIL, 2020.

54. MILLS, D.S. *et al.*, 2010.

55. JENSEN, T., TOFT, N., 2009.

56. STYGAR, A.H. *et al.*, 2020.

57. STYGAR, A.H. *et al.*, 2020.

problemas relacionados ao alojamento dos animais podem estar ligados à saúde física e problemas comportamentais, como claudicação, caudofagia e estereotípias.

Embora a causa de ocorrência de caudofagia seja de ordem multifatorial, fatores como falta de enriquecimento ambiental e altas densidades contribuem para seu aparecimento em animais de terminação⁵⁸. Isso porque a falta de material de enriquecimento pode fazer com que os animais fiquem mais ativos e expressem comportamentos mais agressivos em relação a outros animais nas baias⁵⁹.

No entanto, é necessária muita cautela com os materiais fornecidos para não comprometer a saúde e segurança dos animais. No parágrafo §1º do artigo 43 da IN Nº 113, é recomendado o uso de materiais como palha, feno, cordas, correntes, madeira, maravalha, borracha, plástico⁶⁰. Além disso, recursos adicionais aos materiais de manipulação, como estímulos sonoros, visuais e olfativos, também podem ser implementados nas granjas⁶¹.

Stygar *et al.*⁶² observaram que altas densidades nas baias de terminação estão associadas à alta frequência de caudofagia. Além disso, quando animais vítimas de caudofagia são alojados em baias com higiene precária, há um aumento no número de tratamentos com antimicrobianos por animal⁶³. Deixando assim evidente que o controle da qualidade das condições de alojamento dos animais é um fator-chave para mitigar doenças de produção⁶⁴ e reduzir o uso de antibióticos em geral.

A qualidade da relação homem-animal também é um fator importante para o bem-estar, visto que os animais têm contato com os humanos durante um grande período de suas vidas. A qualidade dessa relação pode ser avaliada por meio da observação de reações de medo apresentadas pelos animais quando estão na presença de humanos, como vocalizações agudas, tentativas de escapar do campo de visão do manejador e aglomerações causadas pela reação de pânico. Geralmente, quanto maior a frequência dessas reações negativas, menos confortável o animal está na presença do humano. Por esse motivo, é muito importante entrar nas baias de terminação para avaliar a saúde dos animais e para acostumá-los com a presença de seres humanos. Um trabalho realizado pelo programa de garantia de qualidade suína⁶⁵ mostra que entrar nas baias três vezes por semana reduz a distância de fuga dos suínos com relação ao manejador e torna os animais mais calmos ao longo do tempo.

58. TAYLOR *et al.*, 2010; D'EATH, R.B. *et al.*, 2014.

59. STYGAR, A.H. *et al.*, 2020.

60. BRASIL, 2020.

61. BRASIL, 2020.

62. STYGAR, A.H. *et al.*, 2020.

63. STYGAR, A.H. *et al.*, 2020.

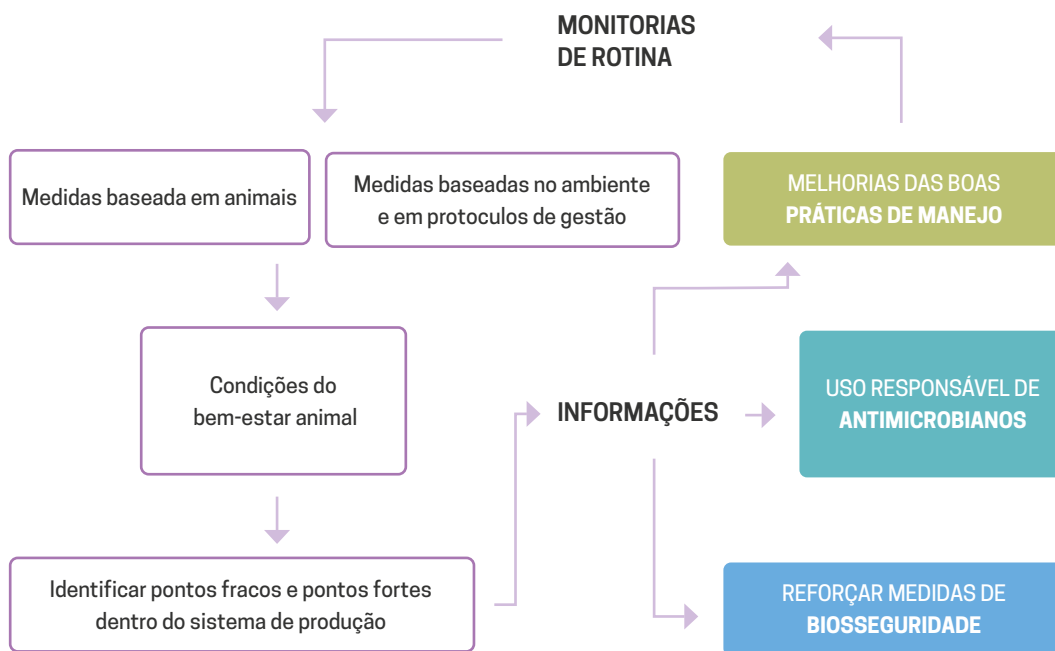
64. JONES, P. *et al.*, 2017; CLARK, B. *et al.*, 2019.

65. NPB, QPA, 2010.

Embora esse capítulo seja dedicado a monitoria de rotina nas granjas, é importante salientar que a relação homem-animal tem um forte impacto durante manejos de embarque e desembarque. Isso porque quanto mais reativo um grupo de animais, mais difícil será conduzi-lo no corredor ou rampa de embarque/desembarque, o que pode resultar no aumento do número de animais que caem e escorregam durante o procedimento. Esses agentes estressores prejudicam o bem-estar e saúde desses suínos a curto prazo, principalmente no caso de leitões recém-desmamados.

Sendo assim, a adoção de monitorias de rotina deve ser vista como um sistema cíclico e evolutivo (Figura 3). O foco nos suínos é primordial, visto que os indicadores neles baseados fornecem informações globais do estado de saúde, físico, nutricional e mental desses animais. No entanto, é importante que essas informações sejam combinadas com observações baseadas no ambiente e em protocolos de gestão, possibilitando assim a identificação de pontos fortes dentro do sistema de produção, bem como pontos que precisam ser melhorados.

O conjunto de informações gerados por essas observações devem ser registrados, e limites (*benchmarks*) para cada indicador devem ser estabelecidos, para que seja possível acompanhar o progresso da granja na implementação de boas práticas de produção, bem como definir estratégias voltadas para a problemática identificada na granja em questão. A vantagem é que estabelecer programas de monitorias rotineiras para identificação precoce de doenças permite ao produtor ser mais assertivo na tomada de decisão, além de oferecer um tratamento adequado aos animais em tempo hábil, reduzindo assim, a necessidade de tratamentos com antimicrobianos.



↑ **Figura 3.** Sistema cíclico da monitoria de rotina nas granjas.

Fonte: Autores.

4.5. Considerações finais

A resistência antimicrobiana é uma ameaça crescente à saúde única, afetando homens, animais e o meio ambiente. O uso indiscriminado dos antimicrobianos diminui a efetividade dos mesmos quando necessário, aumentando o risco de mortalidade, além de gerar uma contaminação dos recursos naturais, como água e solo. Nos sistemas produtivos, temos uma maior interação entre pessoas e animais, facilitando o surgimento e a transmissão de doenças. Dentro desse contexto, diminuir os riscos de propagação de enfermidades e de frear o aumento da resistência antimicrobiana é imprescindível. Para isso, a adoção de boas práticas de manejo e biossegurança são medidas capazes de trazer diversos benefícios, através da melhoria da forma como o animal lida com seu entorno, diminuindo o estresse, possibilitando assim uma melhor qualidade de vida para os indivíduos, com redução dos desafios sanitários, e da manifestação de doenças. Sendo assim, é indiscutível que saúde animal, boas práticas de produção e uso prudente de antimicrobianos são complementares e essenciais para uma suinocultura sustentável.

O primeiro passo para a adoção de boas práticas de manejo que respeitem o bem-estar animal é compreender que é um conceito multidimensional, que engloba diferentes aspectos da vida do animal, que compreendem seu corpo (sua biologia), sua mente (seus sentimentos e como este reage aos estímulos) e sua natureza (suas adaptações ao ambiente, alcançadas durante o processo de evolução natural). Ao compreendermos essa multidimensionalidade, fica clara a interligação entre o estresse causado por situações adversas persistentes (e.g. fornecimento inadequado de alimentos ou água, condições de higiene precárias, estresse térmico, entre outros), a redução das funções do sistema imunológico e o aumento do risco de os animais contraírem doenças infecciosas.

Na prática para que esse conceito seja aplicável, a adoção de monitorias de bem-estar na rotina da granja representa uma alternativa promissora e de baixo custo, que contribui para a saúde do rebanho e o uso racional de antimicrobianos. As ferramentas de monitoria devem ser usadas com cautela e de forma complementar a programas de vacinação, higiene, biossegurança, e de rotinas de produção. Os resultados obtidos podem auxiliar na detecção de fatores de risco e na melhoria de práticas de manejo das granjas, garantindo uma melhor qualidade de vida aos animais, uma vez que suínos saudáveis, em equilíbrio com seu meio, produzem melhor.

Acreditamos que, com o avanço da ciência na área de zootecnia de precisão, a implementação de monitorias remotas via sistemas automatizados – em que as informações geradas ao longo do tempo, com base em indicadores baseados nos animais e em fatores ambientais dentro das granjas – permitirá o acompanhamento das condições de bem-estar e saúde animal em tempo real, bem como a detecção de fatores de risco e necessidades de ajustes nas práticas de manejo.

4.6 Referências bibliográficas

APPLEBY, M.C. **What Should We Do About Animal Welfare?** Oxford: Blackwell, 1999.

ASSUREWEL. **AssureWel protocol**; finishing pigs, , 2016. Disponível em: <<http://www.assurewel.org/pigs.html>>. Acesso em: 02 dez. 2021.

BAYVEL, A.C.D.; CROSS, N. 2010. Animal welfare; a complex domestic and international public-policy issue: who are the key players? **J. vet. med. Educ.** 2010;7, 3–12.

BLOKHUIS, H.J. et al. The welfare quality® project and beyond; Safeguarding farm animal well-being. **Acta Agric. Scand., Sect. A Anim. Sci.** 2010; 60:129-140.

BODDICKER, R.L. et al. Gestational heat stress alters postnatal o spring body composition indices and metabolic parameters in pigs. **PLoS ONE.** 2014; 10; 9(11):e110859.

BONAZ, B. L.; BERNSTEIN, C. N. Brain-gut interactions in inflammatory bowel disease. **Gastroenterology.** 2013; 144(1), 36-49.

BONDE M. et al. Associations between lying-down behaviour problems with body condition, limb disorders and skin lesions of lactating sows housed in farrowing crates in commercial sow herds. **Livestock Production Science.** 2004; 87(2):179-187.

BRAMBELL, F.W.R. **Report of the technical committee to enquire into the welfare of animals kept under intensive livestock husbandry systems.** London: Her Majesty's Stationery Office, 1965.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução normativa nº 113, de 16 de dezembro de 2020. Estabelecer as boas práticas de manejo e bem-estar animal nas granjas de suínos de criação comercial. **Diário Oficial da União.** Brasília, 2020. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-113-de-16-de-dezembro-de-2020-294915279>>. Acesso em: 10 nov. 2021.

BROOM, D.M. Animal welfare; concepts and measurement. **J. Anim. Sci.** 1991; 16, 4167–4175.

BROOM, D.M. Behaviour and welfare in relation to pathology. **Applied Animal Behaviour Science.** 2006; Volume 97, Issue 1, p. 73-83.

BROOM, D.M. Cognitive ability and awareness in domestic animals and decisions about obligations to animals. **Appl. Anim. Behav. Sci.** 2010; 126, 1–11p.

BROOM, D.M.; e JOHNSON, K.G. **Stress and Animal Welfare.** Kluwer: Dordrecht, The Netherlands, 2000. 211 p.

BYRD C.J. et al. Evaluating the Effects of In Utero Heat Stress on Piglet Physiology and Behavior Following Weaning and Transport. **Animals (Basel).** 2019; Apr 24;9(4):191. doi: 10.3390/ani9040191.

CADOR, C., Pol F. et al. Risk factors associated with leg disorders of gestating sows in different group-housing systems; A cross-sectional study in 108 farrow-to-finish farms in France. **Prev. Vet. Med.** 2014; 116:102–110.

CANNON, W.B. The emergency function of the adrenal medulla in pain and the major emotions. **Am. J. Physiol.** 1914; 33:356-372.

CANNON, W.B. Organization for physiological homeostasis. **Physiol. Rev.** 1929; 9:399–431.

CLARK B. et al. Panzone L.A., Stewart G.B., Kyriazakis I., Niemi J.K., Latvala T., Tranter R., Jones P. e Frewer L.J. 2019. Consumer attitudes towards production diseases in intensive production systems. **PLoS ONE**. 2019; 14, e0210432.

D'EATH R.B. et al. Injurious tail biting in pigs; how can it be controlled in existing systems without tail docking? **Animal**. 2014; 8, 1479–1497.

DEFRA. **An epidemiological study of risk factors associated with pre-weaning mortality on commercial pig farms**. London, 2005.

DUNCAN, I.J.H. Science-based assessment of animal welfare: farm animals. OIE: **Rev. Sci. Tech.** 2005; 24: 483-492.

DUNCAN, I.J.H.; FRASER, D. Understanding animal welfare. In: APPLEBY, M.C.; HUGHES, B.O. (Eds.). **Animal welfare**. CAB Int.: Wallingford, UK, 1997, p. 19-31.

EFSA - European Food Safety Authority. Scientific opinion concerning a multifactorial approach on the use of animal and non-animal-based measures to assess the welfare of pigs. **EFSA Journal**. 2014; 12, 1–101.

FARM ANIMAL WELFARE COUNCIL. **Farm Animal Welfare Council Press Statement**. FAWC, 1979. Disponível em: <www.fawc.org.uk/pdf/fivefreedoms1979.pdf>. Acesso em: 21 dez. 2021.

FARM ANIMAL WELFARE COUNCIL. Second Report on Priorities for Research and Development in Farm Animal Welfare. **PB 1310**. London, Author, 1993.

FRASER, D. **Understanding Animal Welfare**; The Science in Its Cultural Context. Wiley-Blackwell: Oxford, UK, 2008.

FRASER D. **Animal welfare**; Translating science into practice Advances in Agricultural Animal Welfare. Elsevier, 2018, p. 129-143.

FRASER, D. et al. A scientific conception of animal welfare that reflects ethical concerns. **Anim. Welf.** 1997; 6: 187–205.

FVE - Federation of Veterinarians of Europe. **Relationship between animal welfare and the use of antibiotics in food animals**. Adopted at the FVE General Assembly of 3 June 2016, Brussels.

GRUNDIN J. et al. **The Swedish experience; a summary on the Swedish efforts towards a low and prudent use of antibiotics in animal production**. Report n° 5, 2020. Available from SLU.

HARRISON, R. **Animal machines**; the new factory farming industry. Vincent Stuart Publishers Ltd.: London, 1963.

ISOMURA, R.; MATSUDA, M.; SUGIURA, K. An epidemiological analysis of the level of biosecurity and animal welfare on pig farms in Japan and their effect on the use of veterinary antimicrobials. **J. Vet. Med. Sci.** 2018; 80, 1853–1860.

JENSEN, T.; TOFT, N. Causes of and predisposing risk factors for leg disorders in growing-finishing pigs. **CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources.** 2009; 4, 1–8.

JOHNSON, J.S. et al. In utero heat stress increases postnatal core body temperature in pigs. **J. Anim. Sci.** 2015; 93, 4312–4322.

JONES P.; NIEMI J.K.; TRANTER R. **Stakeholder preferred ways to reduce production diseases in broiler chickens and layer hens.** Presentation at the XV EAAE Congress “Towards Sustainable Agri-Food Systems: Balancing between Markets and Society”. August 29–September 1, 2017, Parma, Italy.

KNIERIM, U.; WINCKLER, C. On-farm welfare assessment in cattle; validity, reliability and feasibility issues and future perspectives with special regard to the Welfare Quality® approach, **Anim. Welfare.** 2009; 18, 451–458.

MAGNUSSON U., Sternberg S., Eklund G. & Rozstalnyy A. (2019). **Prudent and efficient use of antimicrobials in pigs and poultry.** FAO Animal Production and Health Manual No. 23. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy, 44 pp. doi:10.4060/CA6729EN. Disponível em: <https://www.fao.org/3/ca6729en/CA6729EN.pdf#:~:text=The%20pig%20and%20poultry%20sectors%20are%20addressed%20together%2C,and%20prudently%20is%20good%20dialogue%20among%20these%20professions>

MAZZA, F. et al. The Relationship between Animal Welfare and Antimicrobial Use in Italian Dairy Farms. **Animals.** 2021; 11, 2575.

MELLOR, D.J. Updating Animal Welfare Thinking; Moving beyond the “Five Freedoms” towards “A Life Worth Living”. **Animals (Basel).** 2016; 6(3):21.

MELLOR, D.J.; BEAUSOLEIL, N.J. Extending the “Five Domains” model for animal welfare assessment to incorporate positive welfare states. **Anim. Welfare.** 2015; 24:241–253.

MELLOR D.J. et al. The 2020 Five Domains Model; Including Human-Animal Interactions in Assessments of Animal Welfare. **Animals (Basel).** 2020 Oct 14;10(10):1870.

MELLOR, D.J.; REID, C.S.W. Concepts of animal well-being and predicting the impact of procedures on experimental animals. In: BAKER R.; JENKIN, G.; MELLOR, D.J. (Eds.) **Improving the Well-being of Animals in the Research Environment**. Australian and New Zealand Council for the Care of Animals in Research and Teaching: Glen Osmond, SA, Australia. 1994, p. 3-18.

MILLS, D.S. et al. **The Encyclopedia of Applied Animal Behaviour and Welfare**. CAB Int.: Wallingford, UK. 2010. 685 p.

MORMÈDE P. et al. Exploration of the hypothalamic-pituitary-adrenal function as a tool to evaluate animal welfare. **Physiol Behav**. 2007; Oct 22;92(3):317-39.

NFACC - National Farm Animal Care Council. **Code of practice for the care and handling of pigs**. Ontario, Canada, 2014. Disponível em: <https://www.nfacc.ca/pdfs/codes/pig_code_of_practice.pdf>. Acesso em: 1 dez. 2021

NPB - National Pork Board. Pork Quality Assurance Program Plus - PQA. **Animal Well-Being**. 2010. Disponível em: <<https://www.pork.org/animal-well-being/>>. Acesso em: 10 jan. 2022.

O'NEILL, J. 2015. Chairman. **Review on antimicrobial resistance**, 2015. Disponível em: <<http://amr-review.org/Publications>>.

OHHLEP - **One Health High-Level Expert Panel, 2021**. Joint Tripartite (FAO, OIE, WHO) and Unep welcome newly formed operational definition. Disponível em: <<https://www.who.int/news/item/01-12-2021-tripartite-and-unep-support-ohhlep-s-definition-of-one-health>>. Acesso em: 02 dez. 2021.

OIE. **World Health Organization Antimicrobial resistance: global report on surveillance 2014**. Geneva, Switzerland: WHO, 2014. Disponível em: <<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/112642/?sequence=1>>. Acesso em 10 nov. 2021.

OIE. World Organization for Animal Health. The Terrestrial Code. Cap 7.13: **Animal welfare and pig production systems**, Paris; 2021. Disponível em: <https://rr-africa.oie.int/wp-content/uploads/2021/08/en_csatvol1.pdf>. Acesso em 11 nov. 2021.

ROSTAGNO, M.H., Can stress in farm animals increase food safety risk? **Foodborne Pathog. Disease**. 2009; 6, 767-776.

SELYE, H. Thymus and adrenals in response of the organism to injuries and intoxications. **Brit. J. Exp. Pathol**. 1936; 17:234-248.

SINGER, R.S. et al. **Preventive Veterinary Medicine**. 2007; 79, 186-203.

STYGAR, A.H. et al. High biosecurity and welfare standards in fattening pig farms are associated with reduced antimicrobial use. **Animal**. 2020; 14, 2178-2186.

Taché, Y. e Bonaz B. Corticotropin-releasing factor receptors and stress-related alterations of gut motor function. **J Clin Invest.** 2007; 117: 33-40. doi: <https://doi.org/10.1172/JCI30085>.

TAYLOR, N.R. et al. Tail-biting: a new perspective. **The Veterinary Journal.** 2010; 186, 137-147.

TEMPLE, D. et al. Application of the Welfare Quality® protocol to assess growing pigs kept under intensive conditions in Spain. **J. Vet. Behav.** 2010; 6: 138-149.

UNEP - United Nations Environment Programme and International Livestock Research Institute. **Preventing the Next Pandemic;** Zoonotic diseases and how to break the chain of transmission. Nairobi, Kenya, 2020.

VELARDE, A.; DALMAU, A. Animal welfare assessment at slaughter in Europe: moving from inputs to outputs. **Meat Science.** 2012; 92, 244-251.

VON BORELL, E.; DOBSON, H.; PRUNIER, A. Stress, behaviour and reproductive performance in female cattle and pigs. **Hormones and Behavior.** 2007; 52(1), 130-138.

WAP - World Animal Protection. **Consumo às cegas;** percepção dos consumidores sobre bem-estar animal, 2016; Disponível em: <https://www.worldanimalprotection.org.br/sites/default/files/media/br_files/consumo_as_cegas_latam.pdf> Acesso em: 20 nov. 2021.

WARRISS, P.D. Optimal lairage times and conditions for slaughter pigs: a review. **Vet. Record.** 2003; 153, 170-176.

WEBSTER, J. **Animal Welfare;** Limping towards Eden. UFAW Animal Welfare Series; Wiley-Blackwell: Chichester, UK, 2005.

WELFARE QUALITY®. Welfare Quality® applied to growing and finishing pigs. In: DALMAU, A. et al. (Eds.). **Welfare Quality® Assessment Protocol for Pigs.** Welfare Quality® Consortium, The Netherlands, 2009.

WHAY, H.R. et al. Animal-based measures for the assessment of welfare state of dairy cattle, pigs and laying hens: Consensus of expert opinion. **Anim. Welf.** 2003; 12: 205-217.

YOUNG, M.; AHERNE, F. Monitoring and maintaining sow condition. **Advances in pork production.** 2005; 16:299- 313.

YUNES, M.C.; VON KEYSERLINGK, M.A.G.; HÖTZEL, M.J. Brazilian citizens' opinions and attitudes about farm animal production systems. **Animals.** 2017; v. 7, n. 10, p. 75.

ZURBRIGG, K. Sow shoulder lesions: Risk factors and treatment effects on an Ontario farm. **Journal of Animal Science.** 2006;84(9):2509-2514.