

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/278025303>

PROBLEMAS LOCOMOTORES EM ANIMAIS EM CRESCIMENTO: CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS

Conference Paper · June 2015

CITATIONS

5

READS

4,053

3 authors:



Ton Kramer

Zinpro Corporation

24 PUBLICATIONS 31 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Daiane Güllich Donin

Universidade Federal do Paraná

31 PUBLICATIONS 90 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Geraldo Camilo Alberton

Universidade Federal do Paraná

71 PUBLICATIONS 193 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Effects of Zn, Mn and Cu AA-complex on prevalence and severity of sow claw lesions - 24 months, 6 farms [View project](#)



Reproduction in swine [View project](#)

PROBLEMAS LOCOMOTORES EM ANIMAIS EM CRESCIMENTO: CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS

Ton Kramer*^{1,2}; Daiane G. Donin³; Geraldo C. Alberton¹

¹ Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Setor Palotina, Palotina, PR, Brasil; ² Zinpro Animal Nutrition, Piracicaba, SP, Brasil; ³ Departamento de Zootecnia, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Setor Palotina, Palotina, PR, Brasil

* Autor para correspondência: tkramer@zinpro.com

PALAVRAS-CHAVE: Claudicação; Lesões de casco; Osteocondrose; Desempenho; Suínos

INTRODUÇÃO

A claudicação e a saúde do aparelho locomotor dos suínos em crescimento são temas que têm recebido mais atenção do setor nos últimos tempos. Isto se deve ao seu impacto no desempenho produtivo e econômico da produção, assim como pela relação com o bem-estar animal e com a repercussão em relação à opinião pública. No entanto, poucos são os trabalhos disponíveis na literatura que tratam do tema.

A origem da claudicação e dos problemas locomotores é multifatorial e pode estar relacionada com alterações em outros órgãos ou sistemas (SCHWARTZ, 2015a). Podem ser consequência de processos infecciosos ou metabólicos, assim como ter origem genética, nutricional, no manejo ou ambiente.

Acredita-se que as perdas relacionadas com a claudicação, incluindo morte e descarte de animais, representam pelo menos 1 a 5% da produção (SCHWARTZ e MADSON, 2014; WADDELL, 2015).

O presente trabalho tem como objetivo entender as causas que levam os animais em crescimento à claudicação, bem como suas consequências no desempenho dos animais.

CLAUDICAÇÃO

A claudicação é a manifestação do desconforto ou dor em um membro quando o animal caminha ou mantém-se em pé. É a principal causa de perdas por descarte prematuro de porcas e pela redução do ganho de peso diário em animais em crescimento (KILBRIDE et al., 2009a). Claudicação em animais nas fases de creche, crescimento e terminação é a terceira principal razão de uso de antibióticos nestas fases (QUINN e CALDERÓN-DÍAZ, 2013), além de aumentar a probabilidade de descarte ou eutanásia.

Levantamentos de prevalência de claudicação em animais em crescimento mostram que 10 a 40% dos animais apresentaram claudicação (GILLMAN et al., 2009; KILBRIDE et al., 2009b; QUINN e CALDERÓN-DÍAZ, 2013; SHEPHERD e ENGLE, 2013).

As principais causas de claudicação nos animais em crescimento são artrites infecciosas, trauma - incluindo fraturas e lesões nos membros e cascos - e osteocondrose. Outras causas estão também relacionadas na **Tabela 1**, assim como na **Tabela 2**, que distribuem as causas relacionadas em idades aproximadas de manifestação.

Fatores de risco relacionados com a ocorrência de claudicação nos animais em crescimento incluem o peso elevado dos animais, velocidade no ganho de peso, qualidade do piso e do ripado,

presença de umidade, dejetos e lâmina d'água, superlotação e alojamento dos animais em grandes grupos (ELLINGSON, 2012; KRAMER et al., 2015).

TABELA 1. Causas de claudicação nos suínos em fase de crescimento

Doenças Infeciosas	Doenças virais	Febre aftosa Doença vesicular dos suínos Exantema vesicular Estomatite vesicular Infecção por Teschovirus (paresia) Infecção por Senecavirus
	Doenças bacterianas	<i>Streptococcus suis</i> <i>Haemophilus parasuis</i> <i>Mycoplasma hyorhinis</i> <i>Mycoplasma. hyosynoviae</i> <i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i> <i>Trueperella (Arcanobacterium) pyogenes</i> <i>Brucella suis</i> <i>Mycobacterium tuberculosis</i> <i>Clostridium tetani</i> <i>Clostridium septicum</i> <i>Staphylococcus spp.</i>
Doenças não-Infeciosas	Doenças metabólicas	Raquitismo Osteomalácia Distrofia muscular por deficiência de vitamina E e/ou selênio
	Intoxicações	Intoxicação por selênio Intoxicação por vitamina D Intoxicação por vitamina A Intoxicação por organofosforados
	Doenças degenerativas	Osteocondrose Epifisiólise Apofisiólise
	Trauma ou lesões físicas	Fraturas, entorses, luxações Traumas musculares Bursite adventícia Lesões de casco
	Doenças congênicas ou hereditárias	Necrose muscular aguda

Adaptado de WENDT, 2011.

CAUSAS INFECCIOSAS

Os principais agentes patogênicos associados com claudicação incluem *Mycoplasma hyosynoviae*, *M. hyorhinis*, *Erysipelothrix rhusiopathiae*, *Haemophilus parasuis*, *Streptococcus suis*, *Trueperella (Arcanobacterium) pyogenes*, entre outras bactérias associadas com septicemia (CANNING e KARRIKER, 2015; SCHWARTZ, 2015a).

Os processos infecciosos que levam à claudicação normalmente são secundários e estão relacionados a outros tipos de lesão ou processos patológicos primários. É comum que soluções de continuidade na pele, especialmente em leitões lactentes e na fase de creche, resultem no desenvolvimento de artrites (**Figuras 1, 2 e 3**). Em leitões lactentes, a exposição da polpa dentária pelo corte ou desgaste profundo do dente é importante porta de entrada para bactérias que podem se instalar nas articulações.

A redução dos fatores de risco relacionados com o desenvolvimento de lesões de casco e nos membros certamente diminuirá a ocorrência de artrites e claudicação de origem infecciosa.

TABELA 2. Idades aproximadas de manifestação das principais causas de claudicação nos suínos

IDADE EM MESES										
1	1,5	2	3	4	5	6	18	30	42	54
Trauma: traumas musculares, entorses, luxações e fraturas										
<i>Clostridium tetani</i> ou infecções sépticas										
Doenças vesiculares: febre aftosa, exantema vesicular, doença vesicular dos suínos, estomatite vesicular, senecavírus										
Infecção por <i>Streptococcus suis</i>	Artrite supurativa crônica por <i>S. suis</i> , <i>S. equisimilis</i> , <i>M. hyorhinis</i> , <i>M. hyosynoviae</i> , <i>Haemophilus parasuis</i> , <i>Corynebacterium</i> ou <i>Staphylococcus</i>									
Infecção por <i>S. equisimilis</i>										
Infecção aguda por <i>Mycoplasma hyorhinis</i>										
Infecção por <i>H. parasuis</i>		Bursite								
Raquitismo										
Erisipela aguda				Erisipela crônica						
Síndrome do membro posterior assimétrico										
Pododermatite										
Necrose muscular aguda										
Osteocondrose										
Osteoartrite, doença degenerativa articular										
Epifisiólise										
Brucelose										
Laminite										
Apofisiólise										
Osteomalácia										
Tarsite										
Artrose deformante										
Síndrome de fraqueza das pernas										

Adaptado de RAMIREZ, 2012; ALBERTON et al., 2012; ALFIERI, 2015.



FIGURA 1. Leitão lactente apresentando ulcerações na pele dos membros anteriores (setas brancas longas) e artrite no membro posterior direito (seta branca curta).

FIGURA 2. Lesão de casco em leitão lactente, com remoção de parte da cápsula córnea (seta preta curta), proporcionando porta de entrada para infecções que resultaram em artrite (seta preta longa).

FIGURA 3. Membro anterior dianteiro de um leitão, durante a amamentação, preso no espaço do ripado metálico, possibilitando o desenvolvimento de lesão de casco.

Agentes virais também estão relacionados com a ocorrência de claudicação em suínos. Doenças vesiculares, como a febre aftosa, estomatite vesicular, doença vesicular dos suínos e exantema vesicular suíno, apesar de erradicadas ou controladas, são exemplos.

Um novo vírus denominado Seneca Valley Virus (Senecavirus) foi identificado em granjas brasileiras e relacionado com claudicação, lesões de casco, desenvolvimento de vesículas e mortalidade de animais (ALFIERI, 2015).

O Senecavirus foi originalmente isolado como contaminante de cultivos celulares, mas também isolado em animais saudáveis nos Estados Unidos (HALES et al., 2008; VENKATARAMAN et al., 2008). Foi também associado com casos de doença vesicular idiopática na Nova Zelândia, Austrália, Canadá e Estados Unidos (AMASS et al., 2004; SINGH et al., 2012; ALFIERI, 2015). Os animais afetados pelo Senecavirus apresentaram anorexia, letargia e claudicação. Vesículas íntegras e rompidas, assim como erosões foram observadas na cavidade oral, ao redor das narinas e na banda coronária dos cascos, além de úlceras nos membros anteriores e posteriores (SINGH et al., 2012; ALFIERI, 2015). Entre outras lesões observadas em diferentes estruturas anatômicas, no que diz respeito aos cascos, as superfícies laterais das bandas coronárias das unhas laterais dos membros anteriores apresentaram úlceras crônicas e profundas, com crostas e descamação da parede distal do casco (**Figura 4**). Avaliação microscópica da banda coronária apresentou infarto epitelial, com acantose e hiperqueratose ortoqueratótica. As lesões foram observadas em leitões lactentes, porcas em lactação e animais na fase de crescimento (AMASS et al., 2004; SINGH et al., 2012).

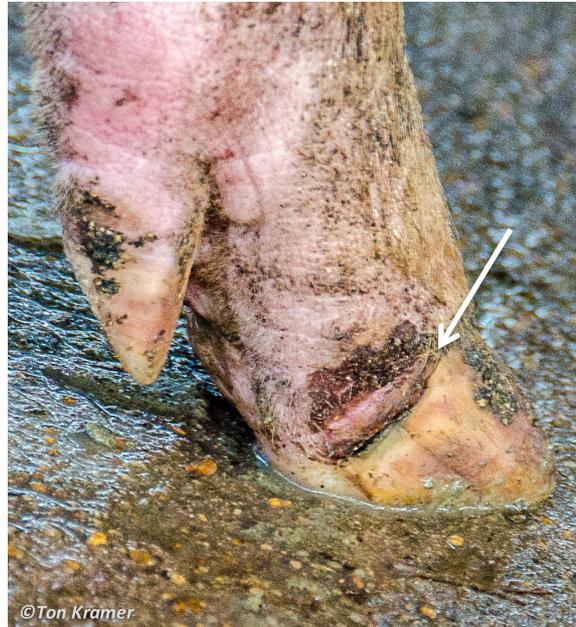


FIGURA 4. Lesão na banda coronária, possivelmente relacionada com o Senecavírus.

LESÕES NOS CASCOS E PERNAS

Os cascos fazem a interface entre o animal e o ambiente. Sua integridade é dependente das influências internas, do metabolismo e, ao mesmo tempo, dos impactos mecânicos, químicos e biológicos externos, oriundos do ambiente onde os animais se encontram (MÜLLING & GREENOUGH, 2006). A capacidade do casco em resistir a estas influências é determinada por aspectos genéticos. A interação entre as estruturas que compõem o casco e o ambiente resulta em uma cascata de eventos fisiopatológicos que resultam, por sua vez, em mudanças adaptativas, alterações ou lesões nos tecidos (KRAMER et al., 2015).

As lesões de casco normalmente não se desenvolvem nas unhas de forma semelhante (ANIL et al., 2007) e são resultados de um somatório de fatores relacionados com genética, manejo, nutrição, instalações e comportamento dos animais (KRONEMAN et al., 1993; GILLMAN et al., 2009; KRAMER et al., 2015). Com o avançar da idade, aumentam estas interações e, consequentemente, aumenta a probabilidade do desenvolvimento de lesões.

De maneira geral, as lesões de casco têm origem em três causas principais: inflamação, traumatismos e fatores mecânicos relacionados à qualidade do tecido córneo do casco (OSSENT, 2010; KRAMER et al., 2015).

Levantamento realizado na Irlanda (QUINN e CALDERÓN-DÍAZ, 2013) evidenciou alta prevalência de lesões de casco em leitões lactentes, sendo abrasões de pele, hematomas de sola e erosões as lesões mais comuns (**Figura 5**). Todas as lesões identificadas tiveram forte associação com a presença de piso ripado metálico nas celas de maternidade (**Figura 3**).

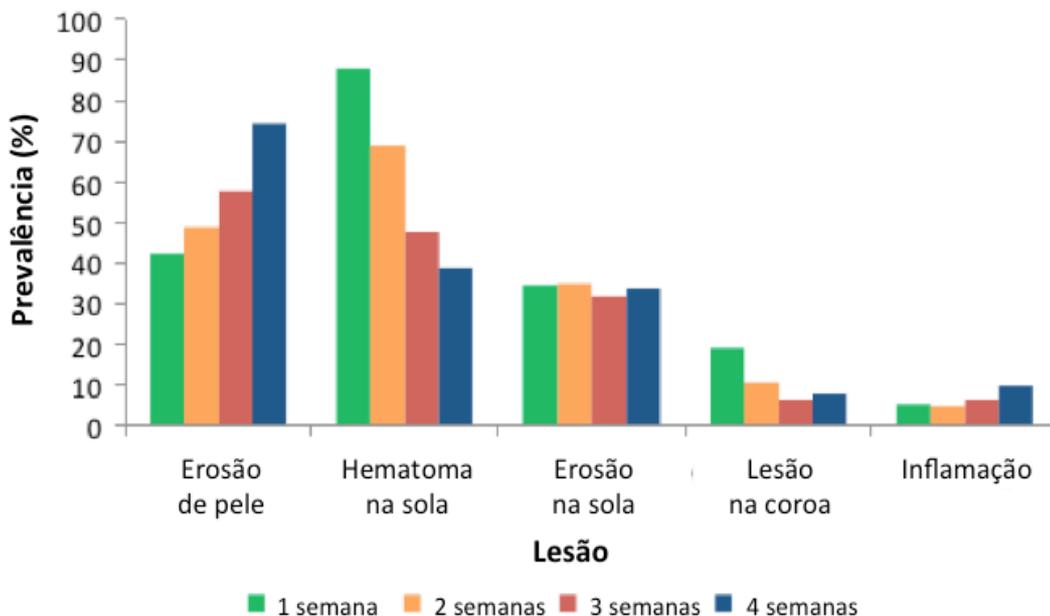


FIGURA 5. Prevalência de lesões nas pernas e cascos de leitões lactentes (QUINN e CALDERON-DIAZ, 2013).

É importante ressaltar que estes tipos de lesão são potenciais portas de entrada para infecções e motivos de atenção quanto ao bem-estar dos animais (QUINN e CALDERÓN-DÍAZ, 2013), passando muitas vezes despercebidas nas granjas comerciais.

Com relação aos animais mais velhos, o exame de 3.974 suínos abatidos, originários de 17 granjas no Reino Unido mostrou prevalência de 93,8% de lesões de casco (MOUTTOTOU et al., 1999).

O tipo e características do piso têm influência direta no desenvolvimento destas lesões nos cascos e pernas dos animais, como detalhado na **Tabela 3**.

Considerando estes dados, nenhum tipo de piso mostra-se ideal para suínos criados nos sistemas intensivos convencionais, independente da fase de produção (MOUTTOTOU et al., 1999; GILLMAN et al., 2009; KILBRIDE et al., 2009b).

Outras lesões nos membros normalmente são traumáticas e estão associadas com instalações, manejo e interação social entre os animais.

OSTEOCONDROSE

A osteocondrose é uma doença degenerativa e não infecciosa da cartilagem articular epifiseal e da placa de crescimento, com alterações no osso subcondral, decorrente de falha no processo de ossificação endocondral (YTREHUS et al., 2004; YTREHUS et al., 2007). É reconhecida como a principal causa de claudicação de origem articular ou estrutural em suínos de rápido crescimento (SCHWARTZ, 2015b), assim como a principal causa de artrite em suínos abatidos (ALBERTON et al., 2000; ALTHAUS et al., 2005).

Suas lesões caracterizam-se pelo espessamento da cartilagem articular, alterações na superfície da cartilagem, fissuras entre a cartilagem e o osso subcondral, formação de abas na cartilagem e necrose do osso subcondral. Elas ocorrem principalmente no complexo articular-epifisário do úmero (côndilo e cabeça) e do fêmur distal (especialmente o côndilo femoral medial), além de outras estruturas anatômicas, indicadas na **Figura 6** (CARLSON, 2010).

TABELA 3. Relação entre características do piso e lesões nos cascos e pernas

Tipo de piso	Características do piso	Lesões nos cascos	Lesões nas pernas
Piso ripado	Duro	Hematomas de sola em leitões Formação de abas e crescimento da almofada plantar de leitões mais velhos	Bursite e edema no jarrete de animais mais velhos
	Bordas irregulares das barras do ripado	Lesões na banda coronária dos cascos Lesões na linha branca e separação na junção entre almofada plantar e sola	
Piso de concreto compacto, sem cobertura	Duro	Hematomas de sola em leitões	Bursite e edema no jarrete de animais mais velhos
	Áspero	Erosão de sola em leitões	Abrasões de pele em leitões Calos em animais mais velhos
	Liso	Crescimento excessivo das unhas em animais mais velhos	Lesões musculares ou articulares e fraturas
	Úmido	Lesões na linha branca	
Piso compacto, com cobertura	Macio	Crescimento excessivo das unhas em animais mais velhos Rachaduras verticais da parede do casco	
	Úmido	Erosão das unhas em animais mais velhos	

Fonte: MOUTTOTOU et al., 1999; GILLMAN et al., 2009; KILBRIDE et al., 2009b; KRAMER et al., 2015.

Fatores genéticos, velocidade de crescimento, percentual de carne magra e estresse mecânico estão entre os fatores de risco associados ao desenvolvimento da osteocondrose (YTREHUS et al., 2004; BUSCH e WACHMANN, 2011).

O risco de lesões de osteocondrose, especialmente no côndilo umeral, aumenta com a maior taxa de ganho de peso, tanto na fase de creche, como na fase de crescimento, e maior percentual de carne magra. Evidencia-se uma “janela de susceptibilidade” nestas fases, especialmente entre os 56 e 84 dias de idade (GREVENHOF et al., 2012). Para cada 100 g de ganho de peso diário adicional observou-se um aumento de 20% no risco de desenvolvimento de lesões de osteocondrose (BUSCH e WACHMANN, 2011).

Além disso, animais castrados apresentaram maiores escores de osteocondrose (YTREHUS et al, 2004).

CONSEQUENCIAS DA CLAUDICAÇÃO

A claudicação está intimamente ligada com dor e sofrimento do animal. Como consequência, há redução de mobilidade por parte do animal, resultando na falta de capacidade para disputas, prejuízo no consumo de água e alimento e na interação social.

Decorrente disso, independente da fase de produção, a claudicação leva a aumento no custo de produção, seja por perdas no desempenho zootécnico, pelo aumento no uso de medicamentos, ou pela maior demanda de mão de obra.

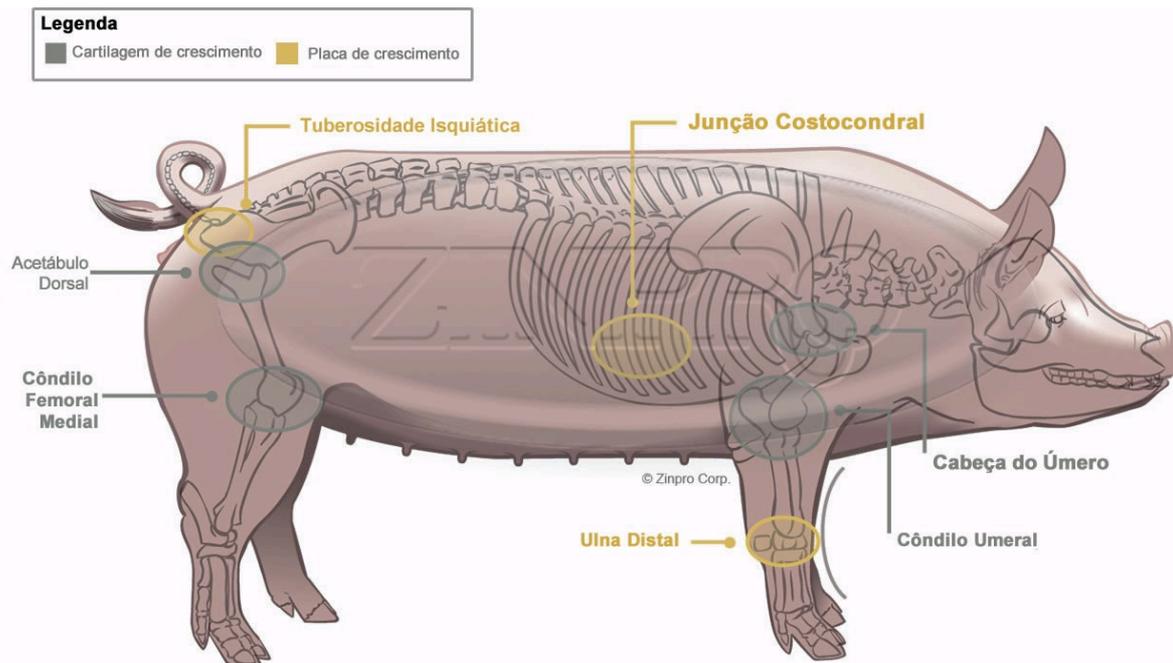


FIGURA 6. Principais articulações e estruturas anatómicas onde ocorrem as lesões de osteocondrose (CARLSON, 2011). Imagem gentilmente cedida por Zinpro Corporation.

Assim, o custo atribuído à claudicação em animais em crescimento representa a soma do aumento de trabalho para identificar e tratar os animais, o custo dos medicamentos utilizados no tratamento e a perda no desempenho dos animais. No entanto, desmotivação da equipe em decorrência do problema e questões de bem-estar são difíceis de quantificar, mas devem ser considerados nos custos (ELLINGSON, 2012).

A média de tratamentos diários para claudicação durante o período de terminação é de aproximadamente 5,4/1.000 suínos, equivalente a 30-90 minutos de trabalho diário adicional por 1.000 animais (NIELSEN et al., 2001; ELLINGSON, 2012).

Aproximadamente 10% dos leitões são tratados para claudicação durante as primeiras três semanas de vida. Estes leitões são aproximadamente 1 kg mais leves do que os leitões que não apresentam claudicação às 9 semanas de idade. Além disso, a probabilidade de novo tratamento para claudicação durante a fase de terminação é 2,5 vezes maior para os animais que foram tratados quando lactentes, evidenciando o potencial de recorrência da claudicação ao longo da vida do animal (ZORIC et al, 2003; EHLORSSON e WALLGREN, 2012).

Há poucos trabalhos disponíveis na literatura demonstrando os efeitos da claudicação no desempenho dos animais, especialmente com relação a perdas no ganho de peso diário e na conversão alimentar. Isto possivelmente se dá porque as perdas produtivas em decorrência da claudicação sejam subestimadas, uma vez que não são suficientes para sensibilizar o produtor. No entanto, estes animais com baixo desempenho necessitam mais tempo para serem levados ao abate, são motivos de preocupação quanto ao bem-estar e resultam em descarte ou mortalidade, que pode alcançar 1 a 5% do total do plantel (SCHWARTZ e MADSON, 2014; WADDELL, 2015).

Um levantamento realizado com oito especialistas (JENSEN et al., 2012) considerou as perdas no desempenho de animais terminados, de acordo com as causas de claudicação. A **tabela 4** considera estes dados, confrontando-os com a prevalência descrita em outros trabalhos para cada causa. Nesta condição, fica claro que osteocondrose e lesões de casco são as causas de maior impacto na perda de produção de animais terminados.

TABELA 4. Prevalência e efeitos da claudicação (mediana; mínima e máxima, entre parênteses), de acordo com opiniões de oito especialistas no desempenho de animais terminados.

Causa da claudicação	Prevalência (%)	Consequência da claudicação				
		Eutanásia (%)	Tratamento antibiótico (%)	Tratamento analgésico (%)	Δ GPD* (g/dia)	Δ CA*
Lesão na porção plantar do casco	60 a 94	10 (0; 30)	15 (0; 100)	10 (0; 30)	-25 (-100; 0)	0,075 (0; 0,30)
Lesão na parede do casco	18 a 27	15 (0; 50)	10 (0; 100)	10 (0; 20)	-25 (-100; 0)	0,1 (0; 0,30)
Osteocondrose manifesta	29	40 (0; 80)	40 (0; 100)	15 (0; 50)	-25 (-100; 0)	0,1 (0; 0,30)
Osteocondrose dissecans	12,4	30 (10; 50)	50 (30; 100)	20 (10; 50)	-25 (-100; 0)	0,05 (0; 0,30)
Artrite por <i>M. hyosynoviae</i>	<2	0 (0; 20)	90 (50; 100)	20 (0; 80)	-25 (-75; 0)	0,05 (0; 0,15)
Artrite por <i>E. rhusiopathiae</i>	<2	40 (10; 80)	80 (50; 100)	20 (10; 70)	-50 (-75; -25)	0,15 (0,05; 0,30)
Artrite por <i>H. parasuis</i>	<2	20 (10; 50)	80 (60; 100)	20 (10; 70)	-25 (-75; -25)	0,1 (0,05; 0,25)
Artrite por <i>S. suis</i>	<2	20 (10; 50)	80 (60; 100)	20 (10; 50)	-50 (-75; -25)	0,15 (0,05; 0,25)
Fratura	0,1	90 (80; 90)	80 (50; 90)	10 (10; 70)	-100 (-100; -75)	0,25 (0,15; 0,30)

Fonte: MOUTTOTOU et al., 1999; BAUMANN e BILKEI, 2002; ALTHAUS et al., 2005; GREVENHOF et al., 2011; JENSEN et al., 2012.

* Δ GPD: variação no ganho de peso diário; Δ CA: variação na conversão alimentar.

CONCLUSÃO

A claudicação em animais em crescimento é um grande desafio para produtores e veterinários. Este desafio está relacionado com a dificuldade do rápido e correto diagnóstico, da grande relação de causas potenciais, do tempo e custo associados ao tratamento, bem como dos impactos negativos da claudicação no desempenho dos animais e seu impacto no bem-estar.

Programas efetivos de prevenção e tratamento da claudicação implicam em entender corretamente as causas e agir de forma apropriada, evitando-se subestimar o impacto deste desafio. Genética, nutrição, manejo e instalações devem ser considerados.

Osteocondrose e lesões nos cascos merecem maior atenção por parte de produtores e técnicos quanto à claudicação, uma vez que são as causas de maior impacto nas perdas produtivas.

A redução da prevalência de claudicação nos plantéis, além de reduzir as perdas produtivas, resultará no menor uso de antibióticos na produção e na melhora no desempenho do sistema produtivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBERTON, G.C.; SOBESTIANSKY, J.; BARCELLOS, D.; MORÉS, N.; DONIN, D.G.; OLIVEIRA, S. J. Doenças do aparelho locomotor. In: SOBESTIANSKY, J. & BARCELLOS, D. Doenças dos Suínos, 2 ed, Goiânia: Cãnone Editorial, 2012. p. 507-550.
- ALBERTON, G.C.; PEREIRA, M.A.C.; YAMAMOTO, M.T.; BANDARRA, E.P.; SALVO, L.M. Osteocondrose - principal causa de artrite em suínos de abatedouro no Brasil. *Arquivo de Ciências Veterinárias e Zoologia da Unipar*. 3(1), 55-60. 2000.
- ALFIERI, A.A. Seneca Valley Virus. In: Encontro Abraves-PR, *Anais...* Toledo, PR, 2015.
- ALTHAUS, L.K.S.; ALBERTON, G.C.; GUIMARÃES, A.M.S.; FIAMETTI, A. Exame macroscópico das articulações de suínos artríticos no abatedouro. *Archives of Veterinary Science*. 10(1), 13-19. 2005.
- AMASS, S.F.; SCHNEIDER, J.L.; MILLER, C.A.; SHAWKY, S.A.; STEVENSON, G.W.; WOODRUFF, M.E. Idiopathic vesicular disease in a swine herd in Indiana. *Journal of Swine Health and Production*. 12(4), 192-196. 2004.
- ANIL, S.S.; ANIL, L.; DEEN, J.; BAIDOO, S.K.; WALKER, R.D. Factors associated with claw lesions in gestating sows. *Journal of Swine Health and Production*. 15(2), 78-83. 2007.
- BAUMANN, B.; BILKEI, G. Emergency-culling and mortality in growing/fattening pigs in a large Hungarian "farrow-to-finish" production unit. *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift*. 109(1), 26-33. Abstract. 2002.
- BUSCH, M.E.; WACHMANN, H. Osteochondrosis of elbow joint in finishing pigs from three herds: Associations among different types of joint changes and between osteochondrosis and growth rate. *The Veterinary Journal*. 188, 197-203. 2011.
- CANNING, P.; KARRIKER, L. The pharmacology of lameness treatment. In: AASV Annual Meeting, 46., Seminar 5, *Proceedings...* Orlando, FL, EUA, 2015. pp. 23-25.
- CARLSON, C.S. An introduction to osteochondrosis in swine. Zinpro Corporation. 2011.
- CARLSON, C.S. The pathogenesis of osteochondrosis. In: FeetFirst Sow Lameness Symposium, 2., *Proceedings...* Minneapolis, MN, USA, 2010.
- EHLORSSON, C-J; WALLGREN, P. Relation between treatment for lameness during suckling and fattening period. In: International Pig Veterinary Society Congress, 22., *Proceedings...* Jeju, Korea, 2012. p. 96.
- ELLINGSON, J.S.; KARRIKER, L.A.; BORGMANN, M.H.; BUCKLEY, A.C. Finishing lameness - What do we know? *Swine Medicine Education Center (monograph)*. 2012.
- GILLMAN, C.E. KILBRIDE, A.L.; OSSENT, P.; GREEN, L.E. A cross-sectional study of the prevalence of foot lesions in post-weaning pigs and risks associated with floor type on commercial farms in England. *Preventive Veterinary Medicine*. 91, 146-152. 2009.
- GREVENHOF, E.M.; OTT, S.; HAZELEGER, W.; Van WEEREN, P.R.; BIJMA, P.; KEMP, B. The effects of housing system and feeding level on the joint-specific prevalence of osteochondrosis in fattening pigs. *Livestock Science*. 135, 53-61. 2011.
- GREVENHOF, E.M.; HEUVEN, H.C.M.; Van WEEREN, P.R.; BIJMA, P. The relationship between growth and osteochondrosis in specific joints in pigs. *Livestock Science*. 143, 85-90. 2012.
- HALES, L.M.; KNOWLES, N.J.; REDDY, P.S.; XU, L.; HAY, C.; HALLENBECK, P.L. Complete genome sequence analysis of Seneca Valley virus-001, a novel oncolytic picornavirus. *Journal of General Virology*. 89, 1265-1275. 2008.

- JENSEN, T.B.; KRISTENSEN, H.H.; TOFT, N. Quantifying the impact of lameness on welfare and profitability of finisher pigs using expert opinions. *Livestock Science*. 149, 209-214. 2012.
- KILBRIDE, A.L.; GILLMAN, C.E.; OSSENT, P.; GREEN, L.E. A cross sectional study of prevalence, risk factors, population attributable fractions and pathology for foot and limb lesions in preweaning piglets on commercial farms in England. *BMC Veterinary Research*. 5, 31. 2009a.
- KILBRIDE, A.; GILLMAN, C.; OSSENT, P.; GREEN, L. Impact of flooring on the health and welfare of pigs. *In Practice*. 31, 390-395. 2009b.
- KRAMER, T.; DONIN, D.G.; ALBERTON, G.C. Lesões de casco em reprodutoras suínas: como se manifestam e o que pode ser feito para controlar. In: Simpósio Internacional de Suinocultura, 9., *Anais...* Porto Alegre, RS, 2015.
- KRONEMAN, A.; VELLENGA, L.; VAN DER WILT, F.J.; VERMEER, H.M. Review of health problems in group-housed sows, with emphasis on lameness. *Veterinary Quarterly*. 15(1), 26-29. 1993.
- MOUTTOTOU, N.; HATCHELL, F.M.; GREEN, L.E. Foot lesions in finishing pigs and their associations with the type of floor. *The Veterinary Record*. 144, 629-632. 1999.
- NIELSEN, E.O.; NIELSEN, N.C.; FRIIS, N. F. *Mycoplasma hyosynoviae* arthritis in grower-finisher pigs. *Journal of Veterinary Medicine Series A*. 48, 475-486. 2001.
- OSSENT, P. An introduction to sow lameness, claw lesions and pathogenesis theories. Zinpro Corporation. 2010.
- QUINN, A.J.; CALDERÓN-DÍAZ, J.A. The problem of lameness on Irish pig farms. In: Moorepark Research Dissemination Day, *Proceedings...* 2013. pp. 8-15.
- RAMIREZ, A. Chapter 1: Herd evaluation. In: Diseases of Swine, 10th. Ames, IA, USA: Wiley-Blackwell, 2012.
- SCHWARTZ, K. Infectious causes of lameness: Diagnostic tools and approach. In: AASV Annual Meeting, 46., Seminar 5, *Proceedings...* Orlando, FL, EUA, 2015a. pp. 7-18.
- SCHWARTZ, K. Diagnostic evaluation of metabolic lameness: Tools and technologies. In: AASV Annual Meeting, 46., Seminar 5, *Proceedings...* Orlando, FL, EUA, 2015b. pp. 33-39.
- SCHWARTZ, K.; MADSON, D. Sorting out joint disease and lameness. *National Hog Farmer*. 2014. <http://nationalhogfarmer.com/business/sorting-out-joint-disease-and-lameness>, acessado em 26/03/2015.
- SHEPHERD, G.; ENGLE, M. Association of lameness in late finishing with pre-market mortality. In: AASV Annual Meeting, 44., *Proceedings...* EUA, 2013. p. 139.
- SINGH, K.; CORNER, S.; CLARK, S.G.; SCHERBA, G.; FREDRICKSON, R. Seneca Valley Virus and vesicular lesions in a pig with idiopathic vesicular disease. *Journal of Veterinary Science & Technology*, 3, 123. 2012.
- VENKATARAMAN, S.; REDDY, S.P.; LOO, J.; IDAMAKANTI, N.; HALLENBECK, P.L.; REDDY, P.S. Structure of Seneca Valley Virus-001: An oncolytic picornavirus representing a new genus. *Structure*. 16, 1555-1561. 2008.
- WADDELL, J. Growing pig lameness: A costly emerging issue. In: AASV Annual Meeting, 46., Seminar 5, *Proceedings...* Orlando, FL, EUA, 2015. p. 5.
- WENDT, M. Risk factors and prevention of lameness. In: European Symposium of Porcine Health Management - ESPHM, 3., *Proceedings...* Espoo, Finland, 2011. pp. 24-34.

- YTREHUS, B.; CARLSON, C.S.; EKMAN, S. Etiology and pathogenesis of osteochondrosis. *Veterinary Pathology*, 44, 429-448. 2007.
- YTREHUS, B.; GRINDFLEK, E.; TEIGE, J.; STUBSJØEN, E.; GRØNDALEN, T.; CARLSON, C.S.; EKMAN, S. The effect of parentage on the prevalence, severity and location of lesions of osteochondrosis in swine. *Journal of Veterinary Medicine, Series A51*, 188-195. 2004.
- ZORIC, M.; STERN, S.; LUNDEHEIM, N.; WALLGREN, P. Four-year study of lameness in piglets at a research station. *Veterinary Record*, 153(11), 323-8. 2003.