



NUTRI^{time}

REVISTA ELETRÔNICA

www.nutritime.com.br

ISSN-1983-9006

Revista Eletrônica Nutritime, Artigo 114
v. 7, nº03 p.1248-1253, Maio/Junho 2010



Artigo Número 114

ASPECTOS PRÁTICOS DA TERMORREGULAÇÃO EM SUÍNOS

**PRYSCILLA CENCI DE BARROS¹; VLADIMIR DE
OLIVEIRA²; EMERSON DECHECI CHAMBÓ³; LEILIANE
CRISTINE DE SOUZA³**

¹ Mestranda do PPZ - Universidade Estadual do Oeste do Paraná-UNIOESTE. email: cenci86@gmail.com

² Zootecnista, DSc., Professor do Centro de Ciências Agrárias UNIOESTE - Caixa Postal 1008 85960 000 Mal. Cândido Rondon, PR . v.oliveira@brturbo.com

³Doutorandos do PPZ - Universidade Estadual de Maringá-UEM



INTRODUÇÃO

A suinocultura no Brasil tem desempenhado importante papel no mercado mundial, principalmente em função dos problemas sanitários ocorridos em outros países grandes produtores e exportadores de carne.

Com o objetivo de continuamente atender à demanda, a produtividade dos sistemas de criação nacionais tem aumentado, sobretudo com o advento de novas tecnologias e com os conhecimentos aprofundados sobre nutrição, fisiologia e sanidade dos suínos. Entretanto, por ser um país tropical, caracterizado por temperaturas altas, prejudiciais à criação de suínos, o ambiente térmico brasileiro é determinante sobre o sistema produtivo e, muitas vezes, constitui-se no responsável pelo desenvolvimento subótimo do plantel (MANNO et al., 2006. Novas pesquisas têm sido desenvolvidas no intuito de se avaliar a intensidade com que o ambiente térmico prejudica o desempenho dos animais.

O conforto térmico ambiental para o animal era considerado um problema secundário, tanto do ponto de vista etológico quanto do produtivo. Presumia-se que o desconforto térmico seria resolvido com o uso de condicionamento artificial, sem se considerar os custos e os problemas relacionados à implantação de um sistema climatizado. Porém, segundo Silva (1999), na última década, a preocupação com o conforto térmico animal tem crescido notoriamente, principalmente, quando associada às respostas fisiológicas e aos respectivos índices produtivos.

Como todos os homeotermos, os suínos têm sua temperatura corpórea interna constante. Analisando termodinamicamente, isto significa que precisam trocar calor continuamente com o ambiente. Entretanto, este processo só se mostra eficiente quando a temperatura ambiente está

dentro dos limites da termoneutralidade (HANNAS et al., 1999).

Todo fator externo que provoca um estresse é denominado estressor (calor, frio, umidade, vento, fome, sede, infecções, dor, medo, ansiedade, isolamento, endoparasitos, ectoparasitos, poluição sonora e elevada densidade populacional). A interação entre estímulo estressor e resposta ao estímulo, seja motora ou endócrina, manifesta-se na forma de uma síndrome, a síndrome de adaptação geral, com a qual o organismo tenta evitar ou reduzir os efeitos do estressor. Os estressores ambientais podem, na extensão em que excedam as capacidades de defesa e compensação do homem ou dos animais, afetar adversamente o desempenho, a saúde e o seu bem-estar (RODRIGUES et al., 2000).

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A homeostase é a manutenção do equilíbrio orgânico, embora as condições ambientais variem. O sistema nervoso é o responsável pela integração dos diferentes sistemas e aparelhos orgânicos, regulando o contato que é mantido tanto com o meio externo quanto com o interno. A homeotermia é a homeostase térmica, isto é, a propriedade que alguns animais (aves e mamíferos), bem como o homem, possuem de manter a temperatura corporal constante, ou variando dentro de estreitos limites, enquanto a temperatura externa tem variações apreciáveis. Os mecanismos bioquímicos e fisiológicos são dependentes da temperatura corporal, podendo ser citado como exemplo o metabolismo celular, a frequência cardíaca, a frequência respiratória, os



processos digestivos, entre outros (RODRIGUES et al., 2000).

O balanço entre os mecanismos de produção e perda de calor faz com que a temperatura corporal permaneça estável, sendo regulada por meio de mecanismos fisiológicos e comportamentais, sempre que o centro termorregulador detecta variações do ambiente térmico, ou seja, da temperatura, umidade relativa, velocidade do ar e da intensidade de radiação solar. Expressa as referências utilizadas para o desenvolvimento da pesquisa, apresentando os principais conceitos desenvolvidos no trabalho.

O ambiente é caracterizado por um conjunto de fatores climáticos que atuam simultaneamente exercendo influência sobre os animais, afetando assim o seu desenvolvimento biológico, desempenho produtivo e reprodutivo (CURTIS, 1983). O desempenho do animal está diretamente ligado as influências do meio ambiente, podendo submeter o animal, em função de sua espécie, às condições estressantes que, dependendo de sua tolerância, podem levar a reflexos negativos em seu desempenho (TINOCO, 1996).

Para manter a termoneutralidade, os animais utilizam diversos mecanismos comportamentais e fisiológicos. Para combater os efeitos do estresse de frio, comportamentalmente, se abrigam de correntes de vento, se aglomeram e aumentam o nível de atividade física. Os principais mecanismos fisiológicos são o aumento da ingestão de alimentos, diminuição da circulação periférica, piloereção, glicogênese por meio de tremor muscular, queima de tecidos adiposos e, em último caso, utilização das próprias proteínas num processo catabólico. Por outro lado, em casos de estresse de calor se prostram, se abrigam da radiação solar sob coberturas que proporcionem sombras, procuram lâminas de água ou terrenos úmidos onde se espojam, diminuem a ingestão de alimentos,

aumentam a ingestão de água, bem como; aumentam os batimentos cardíacos, a circulação periférica e a taxa de respiração e de sudorese (RODRIGUES et al., 2000).

Pode-se considerar que os suínos possuem um sistema termodinâmico, que realiza trocas contínuas de energia com o ambiente. Neste processo segundo Baeta & Souza (1997), os fatores externos do ambiente tendem a ocasionar variações internas no animal influenciando na quantidade de energia trocada entre o ambiente externo e o suíno, havendo então a necessidade de ajuste interno fisiológicos para um balanço da temperatura.

A produção de calor pelos suínos depende principalmente de seu tamanho corporal, da energia metabolizável ingerida e principalmente da eficiência da utilização da energia contida nos alimentos (BRUCE; CLARK, 1979). O organismo sempre está metabolizando carboidratos, proteínas e gorduras mesmo em jejum e em repouso. Esse metabolismo mínimo que mantém o organismo vivo pode ser medido pela taxa metabólica basal. O metabolismo basal é maior nos homeotérmicos devido ao custo energético extra que estes animais têm para gerar calor e manter a temperatura.

O suíno sempre irá responder fisiologicamente às mudanças de temperatura, tentando manter sua temperatura dentro de uma faixa ótima. Ajustes circulatórios promovem a vasodilatação cutânea elevando a temperatura da pele e assim favorecendo a troca de calor com o meio ambiente. Essa resposta é mediada principalmente por nervos vasoconstritores simpáticos. A vasodilatação periférica é, portanto, resultado da inibição do tônus simpático. O calor pode diminuir esse tônus por meio de um aumento da temperatura do SNC ou de forma reflexa, pela mediação de termorreceptores na pele.



A zona de conforto térmico para suínos é dependente de diversos fatores, alguns ligados ao animal, como peso, idade, estado fisiológico, tamanho do grupo, nível de alimentação e genética, e outros ligados ao ambiente, como a temperatura, velocidade do ar, umidade relativa, energia radiante, tipo de piso, etc. Devido a esses fatores existem grandes diferenças na literatura em relação à zona de conforto térmico e os limites da temperatura crítica inferior e superior para as diferentes categorias de suínos (HANNAS et al., 1999).

A zona de termoneutralidade dos animais pode ser calculada pela diferença entre a energia metabolizável fornecida na ração e a energia retida na produção e crescimento dos tecidos (CIGR, 1989). O suíno apresenta diferentes temperaturas dentro da sua zona de termoneutralidade ao longo do seu desenvolvimento.

Segundo Sousa (2004), em geral a temperatura normal média nos suínos situa-se entre 38,5 e 39°C, quando medida no reto, apresentando variações dentro das diferentes categorias.

Segundo Ferreira (2001), a habilidade de leitões recém-nascidos para regular sua temperatura corporal é limitada, principalmente por causa do seu incompleto desenvolvimento hipotalâmico, o que é agravado pela pequena camada de gordura subcutânea e pelas poucas reservas corporais de glicogênio.

Os leitões de menor peso corporal são afetados com maior frequência, devido sua maior superfície de exposição em relação à sua massa corporal. Nos leitões recém-nascidos o controle da temperatura ambiental com o uso de escamoteadores e fontes de aquecimento, são imprescindíveis para auxiliar na manutenção da homeotermia.

Contrariamente, quando a temperatura ambiente é alta, no

alimento destinado aos leitões deve-se reduzir o incremento calórico, utilizando óleos e/ou gorduras em suas formulações, aminoácidos sintéticos e aumentando a densidade da dieta ajustando o consumo à exigência nutricional do suíno. As altas temperaturas estão associadas à piora no desempenho de suínos, principalmente pela redução no consumo de alimentos e pelo custo energético, associado aos processos de termorregulação, entretanto, não existem trabalhos suficientes para se determinar a exata contribuição do ambiente na redução da produção.

Sabe-se que a temperatura ambiente, por meio do seu efeito sobre o sistema neuroendócrino, influencia o comportamento animal e os hormônios da tireóide, tiroxina (T4) e triiodotironina (T3), exercem importante papel na adaptação do animal às mudanças ambientais. Entretanto o T3 é o mais ligado à termogênese (BRUMANO, 2008).

De maneira geral, existe uma relação inversa entre a atividade da tireóide e a temperatura ambiente. Dessa maneira os hormônios (tireoidianos, entre outros, aumentam a produção de calor pelo metabolismo, estando envolvidos no processo de adaptação dos suínos ao frio, por elevar a taxa metabólica.

Vários autores relatam a influência dos hormônios no processo de adaptação dos suínos diante das diferentes condições ambientais. Sua influência na economia de produção é expressiva, uma vez que o metabolismo do animal fica comprometido. Desta maneira, deve-se evitar ou atenuar a ocorrência do estresse térmico utilizando métodos de alimentação com níveis nutricionais adequados, compatíveis aos ambientes adversos nos quais os animais forem submetidos.

Temperaturas ambientais elevadas podem reduzir a concentração de hormônios tireoidianos no soro, reduzindo a atividade metabólica de órgãos como o



fígado, rins e intestinos que são os responsáveis por grande parte da produção de calor corporal (KOONG et al., 1983). Além disso, temperaturas ambientais elevadas podem aumentar a frequência respiratória (MANNO et al., 2006) que é um dos mecanismos mais eficientes para perda de calor corporal pelo suíno para manutenção da homeostase térmica (CHRISTON, 1988).

Estudos de sobre resposta de suínos em crescimento mantidos em diferentes temperaturas (KIEFER et al., 2007), concluíram que o estresse por calor provoca distúrbios de comportamento, assim como, afeta negativamente o desempenho (consumo de ração, ganho de peso, conversão alimentar) e altera a fisiologia (peso de órgãos, utilização de proteína e de energia e deposições diárias de proteína e de gordura na carcaça, frequência respiratória e as temperaturas retais e de superfície) dos suínos em fase de crescimento.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizada uma revisão bibliográfica dos últimos trinta anos (1979 - 2009), nos bancos de dados da Science Direct e da Elsevier Science. A estratégia de busca elaborada contou com artigos indexados por bancos de dados de ambas as bibliotecas. Depois de selecionados os artigos, os resumos foram lidos para identificação de conteúdos que estivessem de acordo com a revisão proposta. As palavras-chave e os termos descritivos mais encontrados nos resumos foram computados e uma lista de termos foi elaborada para compor combinações de palavras que fossem mais sensíveis à pesquisa. As palavras-chave escolhidas foram: swine, piglets,

behaviour, temperature, environmental, stress, weaning.

Com as palavras-chave escolhidas foi realizada uma busca eletrônica nas bases de dados citadas para todo o corpo de periódicos indexados. O resultado desta busca representa a amostra do trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maior parte dos artigos concorda que quanto mais controlados forem os fatores adversos referentes ao controle da temperatura, composição da dieta e adequação de baias, seguido de um correto manejo dos animais, menor será a interferência de fatores pertinentes ao controle da termorregulação em suínos, proporcionando assim um melhor desenvolvimento do animal.

CONCLUSÕES

Perante a revisão bibliográfica apresentada, sobre os mecanismos de termorregulação em suínos, buscou-se abordar o seu comportamento perante o estresse termal, suas implicações em suínos recém-nascidos e os efeitos provocados na fertilidade dos suínos,

Aspectos como a regulação da temperatura corpórea pelo suíno e através de biotecnologias, foram abordadas nesta revisão bibliográfica.

As informações aqui apresentadas serão de grande valia para os estudos referentes à relação entre a temperatura e a digestibilidade de amido em suínos recém-desmamados, e também abre caminho para novos trabalhos relacionados com a termorregulação em suínos sejam realizados.



REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

BAÊTA, F.C., SOUZA, C.F. **Ambiência em edificações rurais. Conforto Animal.** Viçosa, Minas Gerais UFV, 1997. 246p.

BRUCE, J. M.; CLARK, J.J. **Models of heat production and critical temperature for growing pigs.** Animal Production, v.28, p.363-369. 1979.

BRUMANO, G. **Fatores que influenciam as exigências de metionina + cistina para aves e suínos.** Revista Eletrônica Nutritime, v.5, n6, p.749-761 Novembro/Dezembro 2008. Disponível em: www.nutritime.com.br/.../073V5N6P749_761_NOV2008_.pdf Acesso em 13 jan. 2009

CHRISTON, R. **The effect of tropical ambient temperature on growth and metabolism in pigs.** Journal of. Animal. Science, v.66, p. 3112-3123. 1988.

CIGR. Commission Internationale du Génie Rural. **Climatization of animal houses.** 2nd Report of Working Group-Revision. Aberdeen: Scottish Farm Buildings Investigation Unit, p. 64. 1989.

CURTIS, S.E. **Environmental managment in animal agriculture.** Ames: State University Press, 1983. 409p.

FERREIRA, R.A. **Avaliação da redução da proteína bruta da ração com suplementação de aminoácidos para suínos dos 15 aos 60 kg mantidos em diferentes ambientes térmicos.** 2001. 67 f.Tese (Doutorado em Zootecnia). Universidade Federal de Viçosa.. Viçosa, 2001.

HANNAS, M.I.; OLIVEIRA, R.F.M.; DONZELE, J.L. **Efeito da temperatura ambiente sobre parâmetros fisiológicos e hormonais de leitões dos 15 aos 30 kg.** In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999. 226p.

KIEFER, C., B.C.G. MEIGNEN, J.F. SANCHES e A.S. CARRIJO. **Resposta de suínos em crescimento mantidos em diferentes temperaturas.** Archive Zootecnia, v.58, p. 55-64. 2009.

KOONG, L.J., J.A. NIENABER e H.J. MERSMANN.. **Effects of plane of nutrition on organ size and fasting heat production in genetically obese and lean pigs.** Journal of Nutrition., v.113, p. 1626-1631. 1983

MANNO, M.C., R.F.M. de OLIVEIRA, J.L. DONZELE, W.P. de OLIVEIRA, R.G.M.V. VAZ, B.A.N. Silva, E.P. SARAIVA e K.R.S. LIMA. **Efeitos da temperatura**



ambiente sobre o desempenho de suínos dos 30 aos 60 kg. Revista Brasileira de Zootecnia, v.35, p.471- 477. 2006.

RODRIGUES, E. H. V.; ARAÚJO, R. C. L. ; FREITAS, E. G. A. **Materiais de Construções - Coleção Construções Rurais** . 1. ed. Seropédica-RJ: Editora Universidade Rural, 2000. v. 1. 203 p.

SILVA, I.J.O. Qualidade **do ambiente e instalações na produção industrial de suínos**. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE SUINOCULTURA, 4., 1999, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Gessuli, 1999. p.108-121.

SOUSA, P. **Suínos e climas quentes: como promover o bem-estar aos animais?** - Conforto térmico e bem estar na suinocultura. I. ed. Lavras: UFLA, 2004. 69 p.

TINÔCO, I.F.F. **Efeito de diferentes sistemas de acondicionamento de ambientes e níveis de energia metabolizável na ração sobre o desempenho de matrizes pesadas de frangos de corte, em condições de verão e outono.** 1996. 160 f. Tese (Doutorado em Veterinária) Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, 1996.