revista engenharia agrícola
Journal of the Brazilian Association of Agricultural Engineering
ISSN: 1809-4430 (on-line)

CARACTERÍSTICAS COMPORTAMENTAIS DE SUÍNOS EM CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO EM SISTEMA "WEAN TO FINISH"

Doi:http://dx.doi.org/10.1590/1809-4430-Eng.Agríc.v35n4p646-656/2015

JULIANA M. MASSARI[1], THAYLA M. R. DE C. CURI[2], DANIELLA J. DE MOURA[3], BRENDA B. L. MEDEIROS[4], DOUGLAS D'ALESSANDRO SALGADO[5]

RESUMO: O "wean to finish" é um sistema de criação de suínos, no qual os animais permanecem em uma mesma instalação do desmame até à fase de abate. Objetivou-se estudar o comportamento dos animais em alojamento exclusivo de 26 machos suínos (T1), misto (T2), contendo 13 machos e 13 fêmeas, e o tratamento único de fêmeas (T3), com 26 animais. Para isso, utilizou-se da análise multivariada, por meio da análise dos gráficos de componentes principais, por ser um artifício interessante utilizado por diversos pesquisadores para identificar quais variáveis são fortemente ou não correlatas. Assim, indica-se que o aumento da temperatura ambiental predispõe ao comportamento deitado em todos os tratamentos avaliados. No tratamento exclusivo de suínos machos castrados cirurgicamente, o comportamento de monta relaciona-se com vício, já o agrupamento misto, monta associa-se com lúdico. Todavia, fêmeas suínas alojadas unicamente não tendem a praticar o comportamento de monta.

PALAVRAS-CHAVE: bem-estar, comportamento, instalação animal, multivariada, produção comercial, suinocultura.

BEHAVIORAL CHARACTERISTICS OF DIFFERENT GENDER DIVISION OF GROWING AND FINISHING SWINE IN "WEAN TO FINISH" SYSTEM

ABSTRACT: The "wean to finish" is a pig housing system, in which animals remains in the same building from the weaning to slaughter. The objective was to study the behavior of animals in unique accommodation of 26 male pigs (T1), mixed (T2), containing 13 males and 13 females, and the only treatment of females (T3) with 26 animals. For this, we used multivariate analysis, by analyzing the principal components, as an interesting tool used by many researchers to identify which variables are strongly correlated or not. Thus, we observed the main trends and characteristics in each treatment. The increase in air temperature has caused the behavior of lying down in every treatment. Only in the male treatment, the mount behavior is related to addiction, however in the mixed treatment the mount is related to a playful behavior. Only female pigs' treatment did not show any mount behavior.

KEYWORDS: welfare, behavior, livestock, multivariate, swine production.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o quarto maior produtor de carne suína do mundo (ABICEPS, 2012) e almeja sempre por avanços a fim de estabelecer-se e conquistar novos mercados consumidores. O cenário mundial apresenta uma constante e crescente preocupação, por parte do mercado consumidor, para com as condições de bem-estar e de sustentabilidade (SARUBBI et al., 2010). Por isso, é

[1] Médica Veterinária, Mestre, Departamento de Construções Rurais, UNICAMP/Campinas – SP, Fone: (19) 3521-1026, jujumassari@hotmail.com
[2] Engº Agrícola, Doutora, Departamento de Construções Rurais, UNICAMP/Campinas – SP, thaylamrcarvalho@hotmail.com
[3] Engº Agronômica, Profa. Doutora, Departamento de Construções Rurais, UNICAMP/Campinas – SP, daniella.moura@feagri.unicamp.br
[4] Zootecnista, Doutora, Departamento de Construções Rurais, UNICAMP/Campinas – SP, geozoo2002@yahoo.com.br
[5] Estatístico, Prof. Doutor, Departamento de Engenharia de Biossistemas, UNESP/Tupã – SP, douglas.salgado@tupa.unesp.br
Recebido pelo Conselho Editorial em: 15-1-2015
Aprovado pelo Conselho Editorial em: 30-3-2015

importante que se proporcione um ambiente que permita ao animal expressar os comportamentos inerentes à espécie, conciliando produtividade e bem-estar.

O novo sistema de criação de suínos "wean to finish" é originário dos Estados Unidos. No entanto, ainda possui escassos estudos relativos à qualidade ambiental, ao ganho de peso, às características comportamentais, à distribuição de alojamento (sexagem), à quantidade de animais por baia (densidade) e ao bem-estar. Neste sistema, o fluxo de animais segue em uma mesma instalação, do desmame até à fase final da terminação (MASSARI, 2014).

A definição de bem-estar animal é complexa e envolve diversos fatores. No geral, o bem-estar positivo é obtido quando se oferece aos animais um ambiente de criação adequado, que possibilite ao indivíduo expressar seus comportamentos naturais, ter longevidade, saúde e, por consequência, maior potencial de produção (MAIA et al., 2013). O bem-estar pode ser estimado por meio de indicadores objetivos, tal como a dosagem de glicocorticoides (RAULT, 2012), e, também, por indicadores subjetivos, como exemplos o comportamento agressivo, a presença de lesões e análises de imagens e de vocalização (PEREIRA et al., 2014).

Em todas as fases da produção de suínos, detecta-se a formação de uma quase hierarquia social linear, caracterizada por uma classificação clara de dominante a subdominante, sendo evidente em grupos de suínos mantidos em baixas densidades (MEESE & EWBANK, 1973). Em grupos de suínos alojados com machos e fêmeas juntos, contendo entre 10 e 12 leitões desmamados, foram observadas hierarquias semilineares, enquanto em grupos menores de seis leitões, eram quase lineares (PUPPE et al., 2008).

As fêmeas suínas em ambiente natural não costumam unir-se com outras que não sejam do seu contexto familiar, e apenas relacionam-se com machos desconhecidos no período de acasalamento. A hierarquia social de fêmeas suínas em fase de crescimento, caso exista, é instável durante todo o período de crescimento. Enquanto isso, os suínos machos jovens separam-se do grupo familiar em torno de sete a oito meses de idade, porém podem precipitar-se em casos de aumento de eventos agressivos às fêmeas do grupo. Ressalta-se que os machos tendem a ser mais receptivos às fêmeas desconhecidas, pois as veem como parceiras em potencial, ainda que não haja evidências conclusivas e aumento do comportamento de monta (GONYOU, 2001).

A análise multivariada é uma ferramenta interessante que consiste em princípios e métodos desenvolvidos com o objetivo de analisar simultaneamente variáveis experimentais correlacionadas. Para isso, os métodos multivariados envolvem processos de redução, otimização, triagem e classificação de dados multidimensionais (GONÇALVES & FRITSCHE-NETO, 2012).

A utilização da análise multivariada é bastante vasta e inclui estudos sobre o desempenho reprodutivo de suínos machos (CAMARGO, 2013), a importância do manejo pré-abate para a qualidade de carne de suínos (MACHADO et al., 2014), a condenação da carcaça de suínos em abatedouros (BUENO et al., 2013), a influência da coloração da cortina no comportamento e no bem-estar de frangos de corte (VERCELLINO et al., 2013), o uso da vitamina D para a redução da laminite em frangos de corte (NÄÄS et al., 2012) e, ainda, o comportamento de suínos alojados em diferentes densidades (MEDEIROS, 2013). Objetivou-se identificar as características comportamentais de suínos alojados em baias com divisão de sexo na fase de crescimento e terminação, no sistema "wean to finish", por meio da análise multivariada por componentes principais.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido entre setembro de 2012 e fevereiro de 2013, na granja suinícola "Hamilton Abatti", da cooperativa Coperio, localizada no município de Joaçaba-SC. O desmame ocorreu com média de 28 dias de idade. O galpão era construído por paredes de madeira e alvenaria, telhado de duas águas com cobertura de telhas de barro, e possuía 301 suínos, de linhagem comercial (Large White X Agroceres) dos quais foram selecionados os animais/tratamentos para o experimento inteiramente ao acaso.

As baias/tratamentos (Figura 1) foram dispostas uma ao lado da outra, para evitar possíveis grandes variações ambientais, e eram semelhantes em termos de dimensões e localização espacial do comedouro e dos bebedouros. A quantidade de animais por baia foi definida por tratar-se de um manejo da cooperativa e da granja. O tratamento 1 (T1) consistiu em uma baia exclusiva com 26 suínos machos castrados cirurgicamente, enquanto o tratamento 2 (T2) foi composto de uma baia com 13 machos castrados cirurgicamente e 13 fêmeas. Por fim, o tratamento 3 (T3) foi composto por uma baia exclusiva com 26 suínos fêmeas.



FIGURA 1. Interior da baia padrão. **Inside the standard pen.**

Os leitões foram alojados após o desmame, com o peso médio de 7,5 kg, e destinados ao abate com peso vivo aproximado de 125,0 kg, e com idade de cinco meses. Os animais não foram remanejados depois de estabelecido o tratamento.

Uma vez que as rações foram constantemente trocadas de acordo com o manejo da cooperativa e da granja, segundo exigência nutricional, peso e idade dos animais, optou-se por dividir o período de criação em fases. Quando comparada ao sistema convencional de criação têm-se: primeira fase (creche), segunda fase (crescimento), terceira fase (crescimento e terminação) e quarta fase (terminação). Neste experimento, foram enfatizados apenas os resultados obtidos nas fases três e quatro.

Os dados de temperatura de bulbo seco (TBS), umidade relativa do ar (UR), velocidade do ar (Var) e presença de gases amônia (NH_3) e dióxido de carbono (CO_2) foram obtidos no horário das 14 horas, sempre no centro geométrico de cada baia, distante 1,50 metro de altura do chão, antes e ao término de cada filmagem.

Para as coletas de temperatura e velocidade do ar, foi utilizado o termoanemômetro digital de fio quente, modelo 407123, marca Extech Display de Cristal Líquido (LCD) dual de 4 dígitos, com escala de leitura para temperatura de 0 a 50 ºC e precisão de 0,1 ºC. Já para a variável umidade relativa do ar (UR), utilizou-se do equipamento THDL 400, da marca Instrutherm.

Para mensurar a concentração dos gases, utilizou-se os equipamentos GasAlertMIcro 5-NH_3 e Gas Alert Micro 5 IR CO_2, BW Technologies®. MEDEIROS et al. (2014) avaliaram o ambiente térmico e aéreo de suínos criados em sistema "wean to finish" na fase de terminação, por meio da ferramenta de geoestatística.

Com o intuito de identificar as possíveis diferenças no comportamento dos animais alojados em baias com divisão de sexo, optou-se por utilizar o estudo do comportamento animal, por meio de um etograma adaptado de MASSARI (2014). Para tal finalidade, realizaram-se gravações simultâneas obtidas pelas câmeras Handycam DCR-SX40 Sony, instaladas em tripés dentro do galpão, posicionadas de forma que o campo visual observável incluísse todos os animais.

As gravações foram realizadas com início às 14h00min, e término às 14h20min. As filmagens foram analisadas por um mesmo observador. Assim, foram realizadas dezesseis repetições (filmagens) nas fases 3 e 4, e cada filmagem possuiu vinte minutos de duração, sendo que foram descartados os três minutos iniciais e os dois minutos finais, a fim de que os animais se adaptassem ao ambiente sem a presença de observadores dentro do galpão, conforme a metodologia adaptada de BIZERAY et al. (2002). Portanto, foram analisados quinze minutos continuamente de cada filmagem.

Para as análises das filmagens, a cada três minutos, o filme era pausado e contado quantos animais estavam em pé, deitados e no comedouro, pois estas ações variavam muito durante a filmagem, segundo metodologia da amostragem animal focal de ALTMANN (1974). Depois de contabilizado, calculou-se a porcentagem de cada comportamento. Os demais comportamentos analisados foram contabilizados durante todo o período de filmagem, por tratar-se de comportamentos de caráter mais dinâmicos como exemplo, comportamento agonístico, interação social, estereotipia, exploratório e vício de morder.

Com o banco de dados obtido, foi realizado o teste de homogeneidade dos dados por meio do coeficiente de variação e, posteriormente, geraram-se os gráficos de ACP, para estudo do comportamento de suínos em fase de crescimento e terminação, alojados em baias com divisão de sexo, por meio do programa estatístico Minitab 15.

O coeficiente de variação foi avaliado conforme o proposto por WARRICK & NIELSEN (1980), que classificaram valores de coeficiente de variação: entre 0 e 12% como baixa variabilidade, de 12 e 24% como variabilidade moderada e acima de 24% com alta variabilidade.

Os dados ambientais foram aferidos antes e logo após a filmagem, a fim de averiguar e considerar a presença de possíveis grandes variações ambientais que interferissem no comportamento dos leitões. O etograma utilizado para a avaliação dos comportamentos pode ser observado na Tabela 1.

TABELA 1. Etograma estipulado para análise comportamental de suínos alojados com divisão de sexo criados em sistema "wean to finish". **Stipulated ethogram for behavioral analysis of different gender division of growing and finishing swine**.

Postura	
Em pé	Sobre 4 patas
Deitado	Com tronco parcial ou totalmente em contato com o chão
Interação com o ambiente	
Visita ao comedouro	Com a cabeça no comedouro, não necessariamente comendo
Visita ao bebedouro	Com a boca no bebedouro, não necessariamente bebendo
Interação social	
Agonístico	Qualquer interação agressiva envolvendo um ou mais leitões (brigas, disputas, perseguição e fuga, bate-cabeça)
Interação	Interação sem agressão, cheirar outro leitão
Comportamento lúdico	Corridas com ou sem finalização diversificada (que termina em parada ou rodar, jogar-se no chão, jogar-se sobre outro leitão)
Comportamento estereotipado	Animal apresentando comportamento repetitivo, vicioso (mascar falso, enrolar a língua, morder parte das instalações)
Comportamento exploratório	Animal explorando com o focinho qualquer parte do ambiente
Belly nosing	Empurrando a barriga de outro
Vício	Praticando ato de sucção ou mordida em alguma parte do corpo
Monta	Montar em cima de outro animal, indicando comportamento de caráter sexual, agressivo ou dominância

FONTE: Adaptado de MASSARI (2014)

Depois que os gráficos de componentes principais foram gerados, as relações ou associações foram observadas, analisando-se a magnitude dos vetores. Assim, os vetores com pequena magnitude, que são pouco explicados pelas componentes principais, não foram considerados nas análises, sendo as variáveis de: velocidade do ar, concentração de gases de amônia e de dióxido de carbono. Todavia, os vetores com direção e sentido semelhantes, foram fortemente associados positivamente, ou seja, o aumento do tempo ou da frequência de uma variável foi associado ao aumento da outra variável. Já situações em que se observaram vetores com direções semelhantes, mas em sentidos contrários, implicaram associações intensamente negativas e, ainda, os vetores que formaram ângulos próximos a 90° não foram correlatos (SALGADO, 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As Figuras 2, 3 e 4 correspondem aos gráficos de componentes principais, referentes aos tratamentos 1, 2 e 3, nas fases de crescimento e terminação, respectivamente. Com base nas análises de componentes principais (ACP), a partir dos gráficos, foram ilustradas as possíveis associações entre as atividades comportamentais dos animais e as variáveis ambientais. Os resultados da análise multivariada mostraram que a variabilidade total dos dados foi explicada pelos gráficos para os tratamentos 1, 2 e 3, sendo 68%, 75% e 65%, respectivamente. A Figura 2 corresponde à ilustração das associações encontradas entre as variáveis ambientais e comportamentais dos animais do tratamento 2.

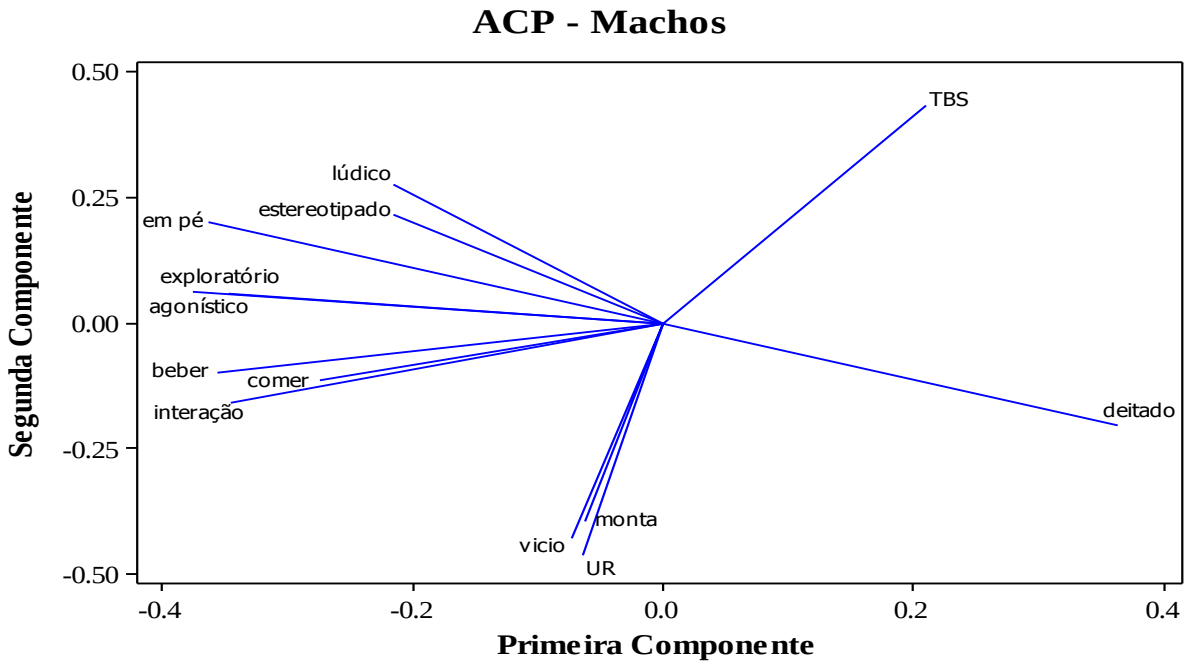


FIGURA 2. Componentes principais das variáveis ambientais e comportamentais do tratamento 1 nas fase 3 e 4. **Major components of the environmental and behavioral variables of treatment 1in phase 3 and 4**.

Ao agrupar os comportamentos relacionados positivamente entre si, relativos ao tratamento 1, nas fases 3 e 4, fez-se a seguinte divisão das variáveis:

1º Grupo- TBS e deitado. 2º Grupo- vício, monta e UR. 3º Grupo- lúdico, estereotipado, em pé, exploratório, agonístico, beber, comer e interação.

Com relação ao 1º grupo formado, nota-se que a "TBS" estabelece uma correlação positiva de moderada intensidade com o comportamento "deitado". Assim sendo, existe a tendência de que, com o aumento da temperatura de bulbo seco (TBS), os animais tendem a permanecer deitados, o que induz, consequentemente, ao menor nível de atividade do grupo, pois "deitado" relaciona-se intensa e negativamente com "em pé", que por sua vez está associado positivamente com diversas

outras variáveis comportamentais. Esse resultado expressa o comportamento do animal na fase estudada, pois KIEFER et al. (2009) constataram que suínos em fase de crescimento permanecem mais tempo deitados, promovendo melhor troca de calor com o meio e maior ganho de peso, uma vez que o incremento térmico implica diminuição da frequência do comportamento de comer (MANNO et al., 2006).

Ressalta-se que a produção de calor do animal está diretamente relacionada ao ambiente térmico (CAMPOS et al., 2009). Portanto, para a mais efetiva troca de calor, o animal permanece mais tempo deitado, com o intuito de perder calor para o meio através do mecanismo de troca de calor por condução.

Já MEDEIROS (2013) atribui o fato de suínos em fase de terminação permanecerem a maior parte do tempo deitados, por estarem maiores e com maior massa corporal, o que dificultaria a locomoção dos animais pelo ambiente.

A variável "TBS" estabelece forte interação inversa (negativa) com as variáveis do grupo 2, o que significa interpretar que, com o aumento da temperatura, menores são os valores de umidade relativa (UR) e a execução dos comportamentos de "monta" e "vício". Também apresentam relação inversa, porém de forma menos intensa que a última citada, a variável ambiental "TBS" com as variáveis comportamentais "comer", "beber" e "interação". BRÊTAS et al. (2011) ratificaram a influência negativa do clima quente sobre o desempenho dos suínos, pois o incremento térmico implica diminuição da frequência do comportamento de comer, prejudicando o ganho de peso (KIEFER et al., 2009).

Ao analisar o grupo 2, pode-se observar que as variáveis comportamentais "vício" e "monta" estão fortemente correlacionadas entre si e entre a variável ambiental "UR", ou seja, quanto maior a umidade relativa, maior a ocorrência destes comportamentos. E ainda, que o comportamento de vício proporciona efeito negativo sobre o bem-estar e acarreta em perdas econômicas consideráveis na produção (TAYLOR et al., 2010). O comportamento de monta pode apresentar uma variação que indique caráter agressivo, conforme exposto na Tabela 1.

Já relativo ao 3º grupo de variáveis, pode-se observar que a relação mais intensa e positiva é para as variáveis comportamentais "agonístico" e "exploratório", e para explicar este resultado, deve ser considerada a característica da espécie de explorar o ambiente, forragear, brincar com outros leitões e interagir socialmente (inclusive de forma agressiva) (HOY, 2009). Também apresentam associação fortemente positiva os comportamentos de "comer", "beber" e "interagir".

Estes últimos comportamentos citados demonstram forte relação positiva com as variáveis comportamentais "agonístico" e "exploratório", uma vez que os suínos domésticos exploram o ambiente à procura de alimentos (IELER et al., 2009).

O comportamento "lúdico" encontra-se associado positivamente e de forma intensa com "estereotipado". Uma vez que o comportamento de brincadeira é um importante indicativo de bem-estar e prazer em animais jovens (HELD & SPINKA, 2011), e o comportamento estereotipado é de caráter contrário por tratar-se de casos particulares de comportamentos anormais (JENSEN, 2009), é pertinente relembrar que as associações estabelecidas não significam, necessariamente, uma dependência entre os dados e podem estar vinculadas a outras variáveis que, inclusive, não tenham sido inseridas na análise (SALGADO, 2006). A Figura 3 corresponde à ilustração das associações encontradas entre as variáveis ambientais e comportamentais dos animais do tratamento 2.

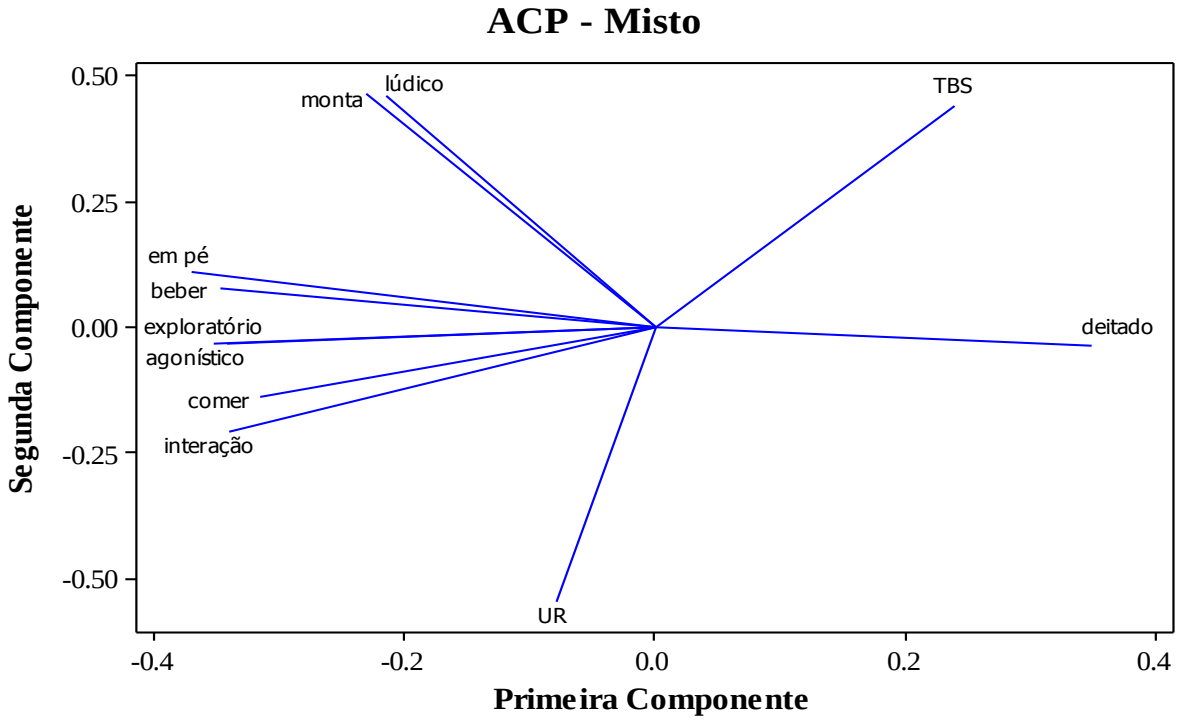


FIGURA 3. Componentes principais das variáveis ambientais e comportamentais do tratamento 2 nas fases 3 e 4. **Major components of the environmental and behavioral variables of treatment 2 in phase 3 and 4**.

Ao agrupar os comportamentos relacionados positivamente entre si, relativos ao tratamento 2 e a fase 1, fez-se a seguinte divisão das variáveis:

1º Grupo- TBS e deitado. 2º Grupo- UR. 3º Grupo- lúdico, monta, em pé, beber, exploratório, agonístico, comer e interagir.

Assim como ocorreu no tratamento 1, o 1º Grupo inclui as variáveis "TBS" e "deitado". Este fato indica a tendência de os animais permanecerem deitados, e o aumento da temperatura ambiental também é observada no alojamento misto, e, ainda, que apresenta uma relação de caráter mais intenso se comparada ao tratamento 1, pois os vetores estão mais próximos, o que indica maior grau de associação entre as variáveis.

A "UR", do Grupo 2, não está associada positiva e fortemente com nenhuma variável comportamental. No entanto, possui forte relação inversa com "TBS", fato também observado por MEDEIROS (2013), que avaliou o desempenho e o comportamento de suínos alojados em sistema "wean to finish" em diferentes densidades.

O Grupo 3 é o que possui a maior quantidade de variáveis, e destacam-se as relações mais intensas, como "agonístico" e "exploratório", também observado no tratamento 1. No entanto, para o tratamento misto, estas variáveis apresentam relação mais forte e positiva com "beber" e "comer" do que para o tratamento exclusivo de machos. Outra associação positiva e intensa presente em ambos os tratamentos é a variável "comer" relacionada com "interação".

Ressalta-se que o comportamento de monta para o alojamento misto de suínos é de caráter totalmente diferente do que para o tratamento único de machos, pois para o tratamento 2, "monta" está relacionado positiva e fortemente com "lúdico". Já para o tratamento 1, estas duas variáveis não possuem correlação alguma, pois o ângulo formado entre elas é de aproximadamente 90º (SALGADO, 2006). O comportamento lúdico, em uma de suas variações apresentadas no etograma da Tabela 1, indica jogar-se em cima de outro leitão, o que pode ter induzido ao comportamento de monta, com caráter lúdico e não agressivo.

Assim, é importante salientar que a puberdade natural da fêmea suína acontece, espontaneamente, em média aos 200 dias de idade, e está relacionada com a condição corporal e o tempo de contato com machos adultos inteiros. Entretanto, o início da puberdade no macho suíno inteiro inicia-se com média de 185 dias (SOEDE et al., 2011).

Uma vez que o intuito do estudo não foi avaliar a influência da maturidade sexual de fêmeas suínas alojadas com machos, não foram coletadas amostras para identificar a presença de hormônios sexuais femininos. E, ainda, que os machos utilizados no experimento eram todos castrados cirurgicamente com idade de sete dias em média.

A Figura 4 corresponde à ilustração das associações encontradas entre as variáveis ambientais e comportamentais dos animais do tratamento 3.

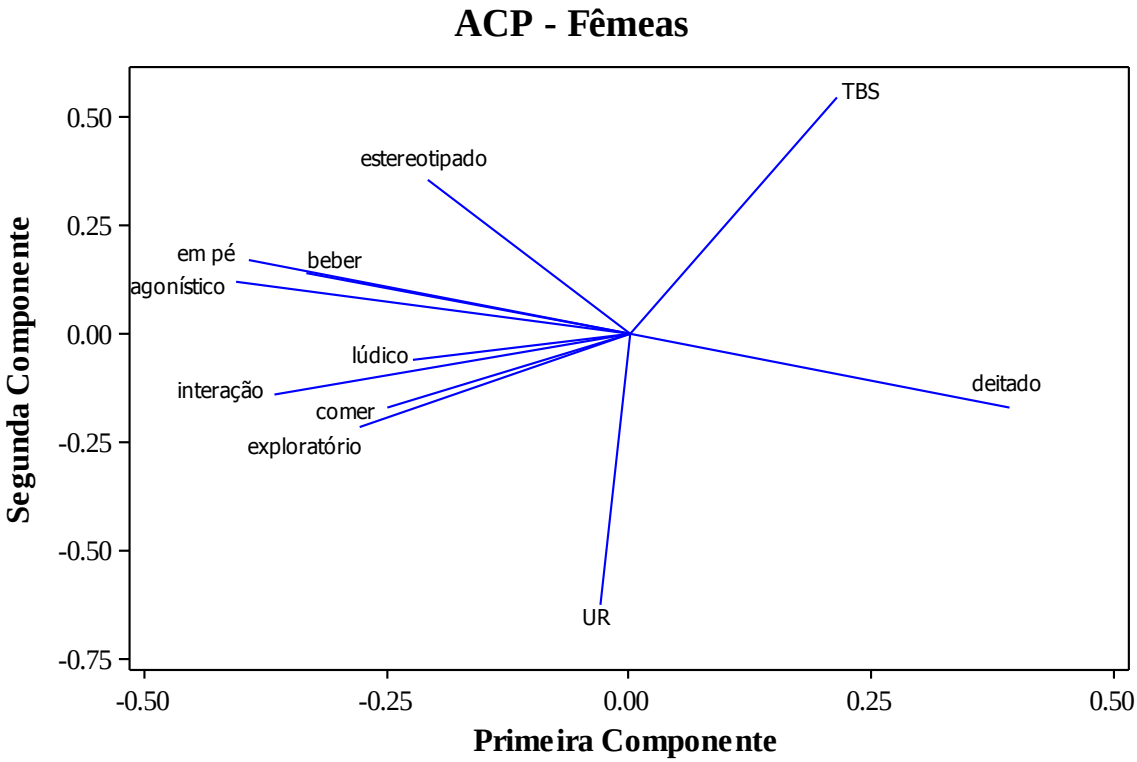


FIGURA 4. Componentes principais das variáveis ambientais e comportamentais do tratamento 3, nas fases 3 e 4. **Major components of the environmental and behavioral variables of treatment 3in phase 3 and 4**.

Ao agrupar os comportamentos relacionados positivamente entre si, relativos ao tratamento 3, nas fases 3 e 4, fez-se a seguinte divisão das variáveis:

1º Grupo- TBS e deitado. 2º Grupo- UR. 3º Grupo- estereotipado, beber, em pé, agonístico, lúdico, comer e exploratório.

Assim como observado nos demais tratamentos, a condição de alojamento exclusiva de fêmeas também apresentou a tendência de os animais permanecerem deitados com o aumento da temperatura ambiental, expresso no Grupo 1.

O Grupo 2 do tratamento 3 identifica-se com o do tratamento 2, uma vez que a "UR" não está associada positiva e fortemente com nenhuma variável comportamental, embora se relacione forte e negativamente com "TBS".

No Grupo 3, observou-se forte relação positiva existente entre "agonístico" e "beber", indicando que, quando fêmeas suínas são alojadas em baias exclusivas, as maiores incidências de agressão e disputa dão-se para o acesso ao bebedouro, e em menor grau para o comedouro. No entanto, para as demais condições de alojamento (exclusiva de machos e misto), as interações

agonísticas estão relacionadas quase que na mesma proporção para os comportamentos de "comer" e "beber", e, ainda, em menor grau de intensidade.

Já o comportamento "exploratório" está intimamente relacionado ao comportamento "comer", como observado por IELER et al. (2009), que os suínos domésticos exploram o ambiente à procura de alimentos. O comportamento "lúdico" associa-se intensa e positivamente com "interação", uma vez que o comportamento lúdico estimula as relações sociais (HELD & SPINKA, 2011).

A variável comportamental que mais se relacionada positivamente com "estereotipado" é "beber", já que pressionar o bebedouro sem beber água é uma das variações do comportamento estereotipado (MAIA et al., 2013).

Observa-se ainda, que o tratamento 3 foi o único em que não se constatou a variável "monta", pois o vetor gerado foi de baixa magnitude e poder de explicação, e, portanto, foi desprezado. Com base neste aspecto, é pertinente considerar que o alojamento exclusivo de fêmeas apresenta melhores condições de bem-estar para este quesito, pois obteve os menores valores de monta (RYDHMER et al., 2010). CLARK & D'EATH (2013) afirmam que os suínos apresentam diferenças individuais no comportamento agressivo e de montagem, e que machos inteiros são mais propensos à montagem se comparados às fêmeas. E, também, que o nível de monta permaneceu baixo em testes realizados nas fêmeas, e elevado nos machos.

CONCLUSÕES

A divisão de sexo (isolado de machos castrados cirurgicamente, grupo misto e de fêmeas exclusivas), no alojamento de suínos nas fases de crescimento e terminação, influenciou nas características comportamentais de animais no sistema "wean to finish".

AGRADECIMENTOS

À Granja suinícola Hamilton Abatti, Cooperio, CNPq e FAPESP.

REFERÊNCIAS

ABIPECS. **Relatório anual 2012**. Disponível em: <http://www.abipecs.org.br/uploads/relatorios/relatoriosassociados/

ABIPECS_relatorio_2012_pt.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2012.

ALTMANN, J. Observational study of behavior: sampling methods. **Behaviour**, New York, v. 49 p. 227-267, 1974.

BIZERAY, D., ESTEVEZ, I., LETERRIER, C., FAURE, J.M. Effects of increasing environmental complexity on the physical activity of broiler chickens. **Applied Animal Behaviour Science**, Londres, v. 79, n. 1, p. 27-41, 2002.

BUENO, L. S.; CALDARA, F. R.; NÄÄS, I. A.; SALGADO, D. D.; GARCIA, R. G.; PAZ, I. C. L. A. Swine Carcass Condemnation in Commercial Slaughterhouses**. MVZ Cordoba**, Córdoba v. 18, p. 3836-3842, 2013.

BRÊTAS, A. A.; FERREIRA, R. A.; AMARANTE JÚNIOR, V. S.; PEREIRA, W. E.; FONSECA, J. B.; CALDAS, F. R. L. Balanço eletrolítico para suínos machos castrados em crescimento mantidos em ambiente de alta temperatura. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 1, p. 186-194, 2011.

CAMARGO, E. G. **Análise multivariada de características reprodutivas e de crescimento de linhagens comerciais de suínos**. 2013. 83f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Faculdade de Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

CAMPOS, J. A.; TINÔCO, I. F. F; BAÊTA, F. C.; CECON, P. R.; MAURI, A. L. Qualidade do ar, ambiente térmico e desempenho de suínos criados em creches com dimensões diferentes. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 29, n. 3, p. 339-347, 2009.

CLARK, C. C. A., B. D'EATH, R. B. Age over experience: Consistency of aggression and mounting behaviour in male and female pigs. **Applied Animal Behaviour Science**, New York, v. 147, p. 81– 93, 2013.

GONÇALVES, M. C.; FRITSCHE-NETO, R. **Tópicos especiais de biometria no melhoramento de plantas: com exemplos numéricos e de programação no SAS®**. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2012.

GONYOU, H. W. The social behaviour of pigs. In: KEELING, L .J.; GONYOU, H. W. (Ed.), **Social behaviour in farm animals**. Wallingford: CABI, 2001. p. 147–176.

HELD, S. D. E.; SPINKA, M. Animal play and animal welfare. **Animal Behaviour**, London, v. 81, p. 891–899, 2011.

HOY, S. Comportamento de suínos. **Etologia,** Curutiba, v. 1, p. 105–139, 2009.

IELER, J.; LINZMEYER, D. A. J; BAADE, E. S.; CIVIERO, P. A. G. Comportamento e crescimento de suínos recém-desmamados em cama sobreposta. In: FEIRA DE CONHECIMENTO TECNOLÓGICO E CIENTÍFICO, 10., 2009, Rio do Sul. **Anais...** Rio do Sul: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense Campus Rio do Sul, 2009.

JENSEN, P. **The ethology of domestic animals***:* An introductory text. 2nd.ed. Wallingford: CABI, 2009. 264 p.

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

MACHADO, S. T.; SANTOS, R. C.; CALDARA, F. R.; GONÇALVES, M. C.; NÄÄS, I. A. Análise multivariada integrada para avaliação dos efeitos do manejo pré-abate na qualidade da carne suína. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 34, n. 3, p. 435-444, mai./jun. 2014.

MAIA, A. P. A.; SARUBBI, J; MEDEIROS, B. B. L.; MOURA, D. J. Enriquecimento ambiental como medida para o bem-estar positivo de suínos (Revisão). **Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas**, Santa Maria, v.14, n.14, p.2862-2877, 2013.

MANNO, M. C.; OLIVEIRA, R. F. M.; DONZELE, J. L.; OLIVEIRA, W. P.; VIEIRA VAZ, R. G. M.; SILVA, B. A. N.; SARAIVA, E. P.; LIMA, K. R. S. Efeito da temperatura ambiente sobre o desempenho de suínos dos 30 aos 60 kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, n. 35, n. 2, p. 471-477, 2006.

MASSARI, J. M. **Diferentes padrões de divisões de sexos para alojamento de suínos criados em sistema wean to finish**. 2014. 157f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2014.

MEDEIROS, B. B. L. **Bem-estar e desempenho de suínos criados em sistema "wean to finish"**. 2013. 205f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2013.

MEDEIROS, B. B. L.; MOURA, D. J. M.; MASSARI, J. M.; CURI, T. M. R. C.; MAIA, A.P. Uso da geoestatística na avaliação de variáveis ambientais em galpão de suínos criados em sistema "wean to finish" na fase de terminação. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 34, n. 5, p. 800-811, 2014.

MEESE, G. B., EWBANK, R. The establishment and nature of the dominance hierarchy in the domesticated pig. **Animal Behaviour**, London, v. 21, p. 326–334, 1973.

NÄÄS, I. A.; BARACHO, M. S.; BUENO, L. G. F.; MOURA, D. J.; SALGADO, D. D ; VERCELLINO, R. A. Use of Vitamin D to Reduce Lameness in Broilers Reared in Harsh Environments. **Brazilian Journal of Poultry Science**, Campinas, v. 14, p. 165-172, 2012.

PEREIRA, E. M.; NÄÄS, I. A.; GARCIA, R. G. Identification of acoustic parameters for broiler welfare estimate. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 34, n. 3, p. 413-421, mai./jun. 2014.

PUPPE, B., LANGBEIN, J., BAUER, J., HOY, S. A comparative view on social hierarchy formation at different stages of pig production using sociometric measures. **Livestock Science**, Amsterdam, v. 113, p.155-162, 2008.

RAULT, J. L. Friends with benefits: Social support and its relevance for farm animal welfare. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 136, n. 1, p. 1-14, 2012.

RYDHMER, L., LUNDSTRO¨M, K., ANDERSSON, K. Immunocastration reduces aggressive and sexual behavior in male pigs. **Animal**, New York, v. 4, n. 6, p.965–972, 2010.

SALGADO, D. D. **Modelo estatístico para predição de bem-estar de reprodutoras de frango de corte baseado em dados de ambiente e análise do comportamento**. 2006. 113f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

SARUBBI, J.; ROSSI, L. A.; MOURA, D. J.; OLIVEIRA, R. A.; DAVID, E. Utilização de energia elétrica em diferentes sistemas de aquecimento para leitões desmamados. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.30, n.6, p.1003-1011, nov./dez. 2010.

SOEDE, N. M.; LANGENDIJK, P.; KEMP, B. Reproductive cycle in pigs. **Animal Reproduction Science**, Amsterdam, v. 124, p. 251-258, 2011.

TAYLOR, N. R., MAIN, D. C. J., MENDL, M., EDWARDS, A. S. A. Tail-biting: A new perspective. **Veterinary Journal**, London, v. 186, p. 137-147, 2010.

VERCELLINO, R. A.; MOURA, D. J.; NÄÄS, I. A.; MAIA, A. P.; MEDEIROS, B. B. B.; SALGADO, D. D.; CARVALHO, T. M. R. The influence of side-curtain color in broiler chick behavior. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, v. 15, n. 3, p. 173-179, jul./set. 2013.

WARRICK, A. W.; NIELSEN, D. R. Spatial variability of soil physical properties in the field. In: HILLEL, D. (Ed.). **Applications of soil physics**. New York : Academic,1980. p.319-376.