

JOSEANE MOUTINHO VIANA

**COMPORTAMENTO DE LEITÕES DESMAMADOS EM DIFERENTES
IDADES, DESAFIADOS EM PISCINA**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa,
como parte das exigências do Programa de Pós-
Graduação em Zootecnia, para obtenção do título de
Doctor Scientiae.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2013

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

V614c
2013

Viana, Joseane Moutinho, 1980-

Comportamento de leitões desmamados em diferentes idades,
desafiados em piscina / Joseane Moutinho Viana. – Viçosa,
MG, 2013.

xv, 64 f. : il. ; 29 cm.

Orientador: Aloízio Soares Ferreira.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Viçosa.

Inclui bibliografia.

1. Suíno - Comportamento. 2. Suíno - Testes. I. Universidade
Federal de Viçosa. Departamento de Zootecnia. Programa de
Pós-Graduação em Zootecnia. II. Título.

CDD 22. ed. 636.408

JOSEANE MOUTINHO VIANA

**COMPORTAMENTO DE LEITÕES DESMAMADOS EM DIFERENTES
IDADES, DESAFIADOS EM PISCINA**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa,
como parte das exigências do Programa de Pós-
Graduação em Zootecnia, para obtenção do título de
Doctor Scientiae.

APROVADA: 10 de julho de 2013.

Vanner Boere Souza
(Coorientador)

Fabyano Fonseca e Silva

Francisco Carlos de Oliveira Silva

Cristina Mattos Veloso

Aloízio Soares Ferreira
(Orientador)

“Gosto de porcos. Os cachorros nos olham de baixo para cima. Os gatos nos olham de cima para baixo. Os porcos nos tratam como iguais.”

(Winston Churchill)

Ao meu pai Joaquim, pelo apoio e confiança depositado

A minha mãe Antonia, por nunca me deixar desistir

Ao meu irmão Marcelo, pelo exemplo acadêmico a ser seguido

Ao meu marido Rafael, o motivo das minhas conquistas.

Sem vocês eu nunca teria voado tão alto e tão longe de casa.

Por vocês que hoje retorno ao meu lar.

Dedico a vocês mais essa vitória.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me conceder a honra de estar no meio de pessoas tão maravilhosas que justificam as páginas de agradecimento desta Tese.

À Universidade Federal de Viçosa e ao Departamento de Zootecnia, por tornarem possível a realização deste curso.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de estudo e ao próprio CNPq, juntamente com a FAPEMIG, pelo aporte financeiro para realização da pesquisa via INCT-CA.

Ao Prof. Paulo Cesar Brustolini, pela confiança, amizade, incentivo e orientação ao longo desta caminhada na pós-graduação. Muito obrigada por não desistir de mim. Serei eternamente grata.

Ao Prof. Aloizio Soares Ferreira, pela oportunidade e orientação na execução deste trabalho e pelas valiosas contribuições e sugestões.

Aos membros da Banca Examinadora, Prof. Vanner Boere, Prof. Fabyano Fonseca, Prof^{ta}. Cristina Mattos Veloso e ao Dr. Francisco Carlos de Oliveira Silva, pelas sugestões.

Ao Prof. Daniel Babot Gaspa, da Universidade de Lleida (UdL), Espanha. Muito obrigada pela oportunidade única de conhecer sua cultura e as valiosas trocas de informações científico-acadêmicas.

Aos colegas do Centro de Mecanização Agrícola da Universidade de Lleida (UdL), Espanha. *Moltes gràcies a tots.*

A todos os professores, colegas de pós-graduação e funcionários do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa. Muito obrigada pela amizade durante todos esses anos.

Aos funcionários do Setor de Suinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, pelo apoio durante a execução do experimento. Em especial aos amigos Bárbara, Dedeco, Chico, Vitor e a todos os outros que participaram e apoiaram a execução dos experimentos.

Aos eternos amigos de Viçosa, pelas horas de infinito prazer na companhia de pessoas tão maravilhosas. Vocês estarão sempre no meu coração.

Aos alunos de graduação do Curso de Agronomia da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA/Parauapebas): Joberlam, Tamara, Juciara, Karliane, Renata, Érica, Clara, Raildo, Djavan, Uelitania, Lidiane, Mara e Iranilde. Sem vocês seria impossível concluir esta Tese. Muito obrigada pela dedicação e amizade.

A todos aqueles que construíram o alicerce da minha vida acadêmica até hoje.

Aos animais, e em especial aos suínos, o meu mais profundo respeito àqueles que sempre estiveram presentes e motivaram minha longa caminhada acadêmica.

Ao meu amado esposo Rafael Viana. Com você divido a vitória de concluir mais esta etapa de nossas vidas.

BIOGRAFIA

JOSEANE MOUTINHO VIANA, filha de Joaquim Gomes Moutinho e Antonia Nascimento Moutinho, nasceu em Belém, Estado do Pará, em 29 de setembro de 1980.

Em 2001, iniciou o Curso de Agronomia na Universidade Federal Rural da Amazônia, graduando-se em outubro de 2005.

Em outubro de 2006, iniciou o Curso de Mestrado em Zootecnia na Universidade Federal de Viçosa, concentrando seus estudos na área de Nutrição de Monogástricos, submetendo-se à defesa de dissertação em julho de 2008.

Em março de 2009, ingressou no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, na Universidade Federal de Viçosa, em nível de doutorado, concentrando seus estudos na área de Nutrição de Monogástricos. No mesmo ano participou de um intercâmbio com a Universidade de Lleida, na Espanha, para aprimorar seus conhecimentos técnicos.

Atualmente é Professora Assistente I da Universidade Federal Rural da Amazônia – Campus de Parauapebas, na área de Nutrição e Produção de Monogástricos.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	xi
LISTA DE FIGURAS.....	xii
RESUMO.....	xiv
ABSTRACT.....	xvi
CAPÍTULO 1: Introdução geral e revisão de literatura	
1. INTRODUÇÃO GERAL.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	4
2.1. Idade ao desmame e a produção de suínos.....	4
2.2. Estresse em leitões desmamados.....	6
2.3. Comportamento de leitões.....	9
2.4. Teste de memória e capacidade cognitiva em leitões.....	12
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	15
CAPÍTULO 2: Comportamento de leitões desmamados em diferentes idades, desafiados em piscina	
Resumo.....	21
Abstract.....	22
Introdução.....	23
Material e Métodos.....	25
Resultados e Discussão.....	29
Conclusão.....	40
Referências bibliográficas.....	41
CAPÍTULO 3: Comportamento de leitões socializados desmamados em diferentes idades, desafiados em piscina	
Resumo.....	44
Abstract.....	45
Introdução.....	46
Material e Métodos.....	48

Resultados e Discussão.....	52
Conclusão.....	61
Referências bibliográficas.....	62

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 2

Tabela 1 - Etograma de descrição dos comportamento dos leitões e tipo de mensuração de cada um deles.....	27
Tabela 2 - Resultados das combinações tratamento x dias pós-desmame (PD) das variáveis de comportamento e tempo de subida, em <i>scores</i> de tempo.....	29
Tabela 3 - Resultado das combinações tratamento x dias pós-desmame (PD) das variáveis de comportamento “chegar à plataforma”, “lateralizar” e “defecar ou urinar”.....	33

CAPÍTULO 3

Tabela 1 - Etograma de descrição dos comportamentos dos leitões e tipo de mensuração de cada um deles.....	50
Tabela 2 - Resultados das combinações tratamento x dias pós-desmame (PD) das variáveis de comportamento e tempo de subida, em <i>scores</i> de tempo.....	52
Tabela 3 - Resultado das combinações tratamento x dias pós-desmame (PD) das variáveis de comportamento “chegar à plataforma”, “lateralizar” e “defecar ou urinar”.....	55

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 2

Figura 1 – Perspectiva da piscina com rampa submersa e plataforma.....	26
Figura 2 – Desenvolvimento do comportamento “nadar em círculo” dos leitões desmamados aos 21, 28 ou 35 dias, no decorrer do tempo.....	35
Figura 3 – Desenvolvimento do comportamento “nadar a esmo” dos leitões desmamados aos 21, 28 ou 35 dias, no decorrer do tempo.....	35
Figura 4 – Desenvolvimento do comportamento “arranhar a borda” dos leitões desmamados aos 21, 28 ou 35 dias, no decorrer do tempo.....	36
Figura 5 – Desenvolvimento do comportamento “parado” dos leitões desmamados aos 21, 28 ou 35 dias, no decorrer do tempo.....	37
Figura 6 – Desenvolvimento do comportamento “vocalização” dos leitões desmamados aos 21, 28 ou 35 dias, no decorrer do tempo.....	38
Figura 7 – Desenvolvimento do comportamento “tempo de subida” dos leitões desmamados aos 21, 28 ou 35 dias, no decorrer do tempo.....	39

CAPÍTULO 3

Figura 1 – Perspectiva da piscina com rampa submersa e plataforma.....	49
Figura 2 – Desenvolvimento do comportamento “nadar em círculo” dos leitões desmamados aos 21, 28 ou 35 dias, no decorrer do tempo.....	57
Figura 3 – Desenvolvimento do comportamento “nadar a esmo” dos leitões desmamados aos 21, 28 ou 35 dias, no decorrer do tempo.....	57
Figura 4 – Desenvolvimento do comportamento “arranhar a borda” dos leitões desmamados aos 21, 28 ou 35 dias, no decorrer do tempo.....	58
Figura 5 – Desenvolvimento do comportamento “parado” dos leitões desmamados aos 21, 28 ou 35 dias, no decorrer do tempo.....	59

Figura 6 – Desenvolvimento do comportamento “vocalização” dos leitões desmamados aos 21, 28 ou 35 dias, no decorrer do tempo.....	59
Figura 7 – Desenvolvimento do comportamento “tempo de subida” dos leitões desmamados aos 21, 28 ou 35 dias, no decorrer do tempo.....	60

RESUMO

VIANA, Joseane Moutinho, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, Julho de 2013. **Comportamento de leitões desmamados em diferentes idades, desafiados em piscina.** Orientador: Aloízio Soares Ferreira. Coorientador: Vanner Boere Souza.

Objetivando-se verificar se a idade ao desmame de 21, 28 ou 35 dias afeta comportamentos de leitões e se o agrupamento de leitões socializados facilita o processo de memorização com leitões em piscina, foram realizados dois experimentos. No experimento I, foram utilizados 90 leitões híbridos comerciais, machos castrados e fêmeas, em delineamento inteiramente casualizado em esquema de parcela sub-dividida, sendo o fator de parcela (idade ao desmame aos 21, 28 ou 35 dias) denominado de tratamento com 30 repetições, envolvendo quatro níveis (semanas de avaliação) e o fator sub-parcela os dias de avaliação (1º, 2º, 8º, 9º, 15º, 16º, 22º e 23º dias após o desmame), sendo o animal considerado uma unidade experimental. Os animais da combinação 21-1 foram mais eficientes em explorar o ambiente com ações de “nadar em círculo” e “arranhar a borda”, e apresentaram *scores* superiores aos leitões dos demais tratamentos, ficaram menos tempo na ação “parado” e “vocalização”. Os animais da combinação 21-9 encontraram a rampa de acesso à plataforma mais rápida tiveram maior preferência por um dos lados da rampa e repetiram um maior número de vezes a ação de “defecar ou urinar” após ter subido a mesma. No experimento II foram utilizados 90 leitões híbridos comerciais, machos castrados e fêmeas, em delineamento inteiramente casualizado, com 15 repetições (dois animais por unidade experimental), em esquema de parcela sub-dividida, sendo o fator de parcela denominado de tratamento (desmame aos 21, 28 ou 35 dias), envolvendo quatro níveis (semanas de avaliação) e o fator sub-parcela os dias de

avaliação (1º, 2º, 8º, 9º, 15º, 16º, 22º e 23º dias após o desmame). Os animais da combinação 21-1 foram mais eficientes em explorar o ambiente com ações de “nadar em círculo”, “nadar a esmo” e “arranhar a borda”, apresentando *scores* superiores aos dos demais tratamentos, ficaram menos tempo na ação “vocalização” e, quando obtiveram sucesso e subiram a plataforma, foram os mais rápidos. Os animais da combinação 21-8 e 21-9 tiveram maior preferência por um dos lados da rampa de acesso à plataforma e repetiram um maior número de vezes a ação de “defecar ou urinar” após ter subido a mesma, apesar de não ter sido observada diferença estatística para a última variável. Conclui-se que leitões desmamados aos 21 dias, quando acompanhados ou não por outro leitão, foram mais eficientes em explorar a piscina e memorizar a trajetória de acesso à plataforma que leitões desmamados aos 28 ou 35 dias, sendo mais decisiva ao aprendizado, a experiência vivida pelo animal, do que a idade ao desmame propriamente dita.

ABSTRACT

VIANA, Joseane Moutinho, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, July, 2013.
Behavior of piglets weaned at different ages, challenged in pool. Adviser:
Aloízio Soares Ferreira. Co-adviser: Vanner Boere Souza.

This work had the objective to verify if the weaning age of 21, 28 or 35 days affects behavior of piglets and piglets socialized grouping facilitates the process of memorizing with piglets in pool, two experiments were conducted. In the first experiment, we used 90 commercial hybrid pigs, barrows and gilts, in completely randomized design split-plot sub-divided and the factor share (weaning age at 21, 28 or 35 days) treatment with 30 named repetitions involving four levels (week evaluation) and factor subplot day evaluation (1°, 2°, 8°, 9°, 15°, 16°, 22° and 23° days after weaning), being the animal considered a experimental unit. The animals combining 21-1 were more efficient in exploring the environment with actions "swimming in a circle" and "scratch the edge" and exhibited higher scores piglets from other treatments were less time in action "stopped" and "vocalization". The animals found the combination 21-9 ramp on the platform had more preferably faster on one side of the ramp and repeated a greater number of times the action "urinate or defecate" after rising it. In the second experiment were used 90 commercial hybrid pigs, barrows and gilts, in a completely randomized design with 15 replications (two animals per experimental unit) in split-plot sub-divided, and the portion called factor treatment (weaning to 21, 28 or 35 days), involving four levels (week evaluation) and factor subplot day evaluation (1°, 2°, 8°, 9°, 15°, 16°, 22° and 23 days after weaning). The animals combining 21-1 were more efficient in exploring the environment with actions "circle swim", "swimming aimlessly" and "scratching the edge", with scores higher than the other treatments were less time in action

"vocalization" and when succeeded and climbed the platform, were the fastest. The animals combination 21-8 and 21-9 had a greater preference for either side of the ramp on the platform and repeated a greater number of times the action "urinate or defecate" after rising the same, although it has not been statistical difference for the last variable. We conclude that piglets weaned at 21 days, when accompanied or not by other piglets were more effective in exploring the pool and memorize the trajectory access platform that piglets weaned at 28 or 35 days, being more decisive learning experience experienced by the animal, the weaning age itself.

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO GERAL E REVISÃO DE LITERATURA

1. INTRODUÇÃO GERAL

A suinocultura desenvolvida no século XXI está cada vez mais interessada em dominar, não só as técnicas produtivas, mas também entender mais profundamente a íntima relação entre os animais e os seres humanos, assim como a resposta comportamental desses animais em ambiente confinado.

A criação de suínos em sistemas intensivos pode afetar o bem-estar dos animais à medida que compromete seu comportamento natural, podendo causar desconforto e sofrimento aos mesmos. Desta maneira, estudar o tipo de comportamento apresentado pelo animal pode ser a principal forma de entender a interação entre ele e o ambiente, assim como uma oportunidade para conhecer a estratégia de que ele dispõe para reagir contra o ambiente estranho e adverso. Portanto, por meio do comportamento podem-se obter informações essenciais sobre suas preferências e estado intrínseco, fisiológico e psicológico (MENCH & MASON, 2006).

O comportamento animal tem sido há mais de um século estudado pela escola behaviorista. O "behaviorismo" tem sido compreendido como o estudo das interações entre o sujeito e o ambiente, e as ações desse sujeito (suas respostas) em relação ao ambiente (os estímulos) e, segundo Graham (2007), o behaviorismo é uma doutrina que entende a psicologia como ciência do comportamento e não da mente. Embora o behaviorismo e suas técnicas (que ainda têm sido usadas) tenham proporcionado importantes contribuições para o entendimento do comportamento (explicado sem referência a eventos mentais),

torna-se necessário admitir o estudo do comportamento dentro de um cenário mais amplo, cognitivista e evolutivo, com todos os seus componentes (hereditários, mentais, evolutivos etc.).

Os suínos são animais sociáveis e, segundo Rollin (1995), são considerados os mais inteligentes dentre os animais utilizados na pecuária. Eles têm grande curiosidade, alta capacidade de aprendizado e um complexo repertório comportamental (KILGOUR & DALTON, 1984). Sua capacidade cognitiva tem sido comparada com a de um cão (PINHEIRO MACHADO FILHO & HÖTZEL, 2000) e, por isso, deve ser mais bem estudada.

No entanto, sua inteligência ou sua capacidade cognitiva pode ser afetada pelas técnicas de manejo impostas ao sistema de criação que, conseqüentemente, podem comprometer a capacidade de explorar os ambientes, que são o principal modificador do comportamento animal.

O desmame é um dos manejos que pode comprometer a inteligência concreta e a memória dos leitões e interferir em seu desenvolvimento posterior, dependendo da idade em que acontece. Segundo Souza & Zanela (2008), suínos desmamados com idade inferior a três semanas demonstram agressão excessiva, sendo este um indicador comportamental que reflete um baixo bem-estar animal.

Assim, um dos principais desafios científicos em relação ao bem-estar tem sido estabelecer padrões para as diferentes fases da produção animal, compreender as diferenças comportamentais do animal em vida livre e em sistemas de produção (em confinamento ou não), bem como compreender os problemas dos animais causados pelas técnicas e manejos aos quais são submetidos.

O bem-estar dos animais tem sido importante tópico de pesquisa na produção animal, principalmente no tocante às formas de sua avaliação. Neste sentido, existem diversas abordagens para avaliar o bem-estar na espécie suína. Mas, seja qual for o critério utilizado, todos estão baseados em demonstrar alguma evidência de mudança (BARNETT & HEMSWORTH, 1990).

De acordo com Hultgren (2010), um dos maiores obstáculos para se estudar bem-estar tem sido saber quais os comportamentos que podem enquadrar

o animal como estando em condições ótimas de bem-estar. Os valores éticos e morais de cada pessoa que estuda o bem-estar podem ser diferentes e conflitantes do ponto de vista teórico. Por isso podem, muitas vezes, resultar em decisões e interpretações diferentes dos comportamentos dos animais. Outro obstáculo tem sido a confusão em relação aos parâmetros de bem-estar animal a se considerar. Alguns fatores nos ambientes dos animais, podem ser considerados por uns como de risco ao bem-estar e, por outros, como indicadores de bem-estar.

Os suínos, mesmo não possuindo capacidade de falar, possuem cérebro desenvolvido e razão lógica, manifestando sentimentos emocionais. A compreensão e o estudo das condições emocionais dos animais deve ser condição essencial para o entendimento do bem-estar animal. Os animais são seres sencientes e aprendem por experiências, tanto negativas, como o medo e a frustração, quanto positivas, como o prazer e as emoções (BOISSY, 2009).

Em teoria, seria plausível considerar que leitões desmamados em uma idade mais tardia, no qual o animal teve tempo e oportunidade de interagir com a leitegada, em ambiente adequado e na presença materna, tenham maior capacidade de identificar e explorar ambientes estranhos, e de memorizar situações vividas anteriormente, que animais desmamados precocemente, sem afetar seu desenvolvimento cogniscente.

Da mesma forma fica a dúvida: será que leitões desmamados precocemente são capazes de encontrar os caminhos que os levem à solução dos problemas gerados por ambientes hostis e diferentes daquele da maternidade? Será que suínos têm seus comportamentos alterados na presença de outro animal, em um mesmo ambiente de exploração?

Neste sentido, objetivou-se com este trabalho verificar se a idade de desmame afeta comportamentos de leitões em piscina e se o agrupamento de leitões irmãos (já socializados) facilita o processo de memorização em piscina.

Esta tese foi elaborada em capítulos, de acordo com as normas exigidas pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), e os capítulos foram redigidos na forma de artigos e adaptados aos padrões da Revista Brasileira de Zootecnia.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Idade ao desmame e a produção de suínos

A idade ao desmame de leitões em condições naturais é um processo gradual e ocorre entre 12 e 17 semanas, porém leitões criados comercialmente são desmamados ainda mais cedo (BROOM & FRASER, 2010), podendo acontecer aos 14, 21, 28 ou 35 dias. A idade ao desmame pode variar de acordo com o nível de tecnificação da granja, que tem por objetivo otimizar o desempenho econômico e produtivo dos animais. Entretanto, nos últimos anos, fatores relacionados ao bem-estar animal e alterações em seus comportamentos têm sido levados em consideração no momento do desmame.

No Brasil, o sistema de criação intensiva ou industrial é predominante, o que resultou, nas últimas décadas, na redução da idade ao desmame de leitões, onde, a maioria das granjas brasileiras, que adotam este sistema de criação, desmama os leitões entre 21 e 28 dias de idade (MORÉS et al., 2000)

Em busca de melhores índices produtivos, teorizou-se que, quanto mais precoce o desmame acontecesse, maior seria a eficiência produtiva do rebanho, pois, com isso, produzir-se-ia maior quantidade (em kg) de suínos terminados por porca por ano. No entanto, constatou-se que rebanhos que praticam o desmame aos 14 dias de idade, apresentaram taxas de parto menores que rebanhos com desmame aos 21 dias, que por sua vez, têm tido taxas de parto menores do que rebanhos com desmame aos 28 dias (FERREIRA et al., 2007).

Neste sentido, tem se buscado verificar a viabilidade técnica, econômica, produtiva e reprodutiva para indicar a melhor idade para proceder o desmame.

O desmame aos 21 dias talvez tenha sido a prática que mais rápido foi absorvida pelos suinocultores, em especial, por aqueles que adotaram o sistema de produção suinícola em esquema empresarial com escalonamento semanal da produção. Neste esquema empresarial é a idade de desmame que determina a escala de produção e é por isso que ela deve ocorrer em números de dias que sejam múltiplos de sete (FERREIRA et al., 2007).

Provavelmente, num primeiro momento, esta prática tenha sido a maior responsável pelo crescimento da suinocultura e pelo aumento dos índices de produção e produtividade nos rebanhos suínos brasileiros (FERREIRA et al., 2007). Entretanto, existem outros fatores, como o estresse sofrido pelo animal durante o desmame, que tem influência direta na condição de conforto e bem-estar dos mesmos, promovendo dificuldade na expressão de seus comportamentos naturais e que, até então, não eram considerados.

Do ponto de vista fisiológico, o desmame é considerado, por muitos autores (FERREIRA et al., 2001; HÖTZEL et al., 2007; BAPTISTA et al., 2011), um dos manejos mais importantes na suinocultura. Quando executado de forma inadequada, pode comprometer a saúde e o desenvolvimento posterior dos leitões. Até a quarta semana de idade o trato digestório dos leitões não é capaz de produzir enzimas em quantidade satisfatória para degradar os nutrientes presentes nas matérias-primas de origem vegetal (LINDEMANN et al., 1986), sendo o desenvolvimento do sistema enzimático completado até a oitava semana de idade (PLUSKE et al., 1997). Portanto, quanto mais tardio é o desmame, mais o animal está fisiologicamente preparado para se adaptar à nova dieta.

No entanto, um dos argumentos que sustenta que o desmame deve ocorrer o mais rápido possível é o fato da produção de leite da porca já não ser mais capaz de atender às exigências do leitão, que está em pleno desenvolvimento. Além disso, a redução da fase de lactação da porca antecipa sua entrada em um novo ciclo reprodutivo, mas, por outro lado, segundo Martendal (2007), causa sofrimento e afeta o bem-estar da porca e dos leitões.

Por sua vez, a substituição precoce do leite da porca por uma ração seca, com base em produtos de origem vegetal, pode causar hipersensibilidade intestinal transitória, além de comprometer a imunidade passiva, adquirida através do leite. Vale ressaltar, que nesta fase, o leitão não é capaz de produzir sua atividade imunológica, com eficiência, antes dos 28 e 35 dias de idade (PLUSKE et al., 1997).

Assim, qualquer estresse associado com problemas digestivos e de manejo pós-desmame precoce (antes de 28 dias), pode afetar o sistema fisiológico do

leitão e aumentar a possibilidade de enfermidades (de forma vertical ou não) em momentos críticos, do ponto de vista imunológico.

Além disso, o processo de desmame é a fase de maior estresse na vida dos leitões, pois é neste período que eles experimentam as mais estressantes situações, físicas, ambientais, psicológicas e nutricionais. A separação abrupta da porca, mudanças no ambiente, dificuldades de adaptação a comedouros e bebedouros, mistura com leitões de outras leitegadas e subsequente determinação de hierarquia, bem com mudança brusca na alimentação são os principais desafios que os leitões desmamados precocemente são submetidos.

O somatório de todos estes fatores estressantes pode causar, na fase posterior ao desmame, redução do consumo, com conseqüente diminuição da absorção de nutrientes e uso das reservas corporais, além de problemas físicos e distúrbios mentais, que refletirão na redução do desempenho dos animais, acarretando sequelas, desde a fase de creche até a fase de terminação.

2.2 Estresse em leitões desmamados

O desmame, provavelmente, é o evento mais traumático que o suíno sofre em toda sua vida, pois, além da mudança brusca na alimentação, o leitão perde seu referencial de espaço e o contato visual com a mãe e seus irmãos, sendo forçado a desenvolver novos padrões comportamentais em resposta ao estresse sofrido. Assim, o cuidado com o manejo dos animais, desde o seu nascimento até o abate, é importante para reduzir o estresse e evitar sofrimentos desnecessários.

Por isso, a importância da presença da mãe até o período de completo desenvolvimento do sistema enzimático do leitão. Além da maturidade fisiológica, isso resulta naquilo que se pode denominar de conforto físico e, conseqüentemente, na redução do fator estressante.

Conforto físico implica em um animal saudável e de bom estado corporal (PINHEIRO MACHADO FILHO & HÖTZEL, 2000). E, de acordo com Bartels et al. (2010), a criação de suínos em condição inadequada de estímulos pode afetar negativamente o seu desenvolvimento e a sua capacidade cognitiva. A

exposição de animais a ambientes sem valorizações de incentivo pode causar uma variedade de reações comportamentais e fisiológicas, que podem ser categorizados como frustrantes.

A frustração tem sido conceituada como sendo o estado emocional interno, induzido pelas desvalorizações de incentivo, por surpresas (sustos) ou por omissões de atenção dada pela mãe ou pelo ser humano. Por exemplo, o comportamento de consumo pode ser suprimido, as respostas de comportamento dominante podem não ser revigoradas e a sensibilidade à dor ser aumentada, em ambientes frustrantes. Alguns destes efeitos dependem de sistemas neuroquímicos, conhecidos por estarem envolvidos em processos de ansiedade e de recompensa, que podem induzir a liberação de hormônios do estresse, e ser modulado pela atividade em áreas límbicas do cérebro (PAPINI, 2010).

É difícil saber o grau de satisfação do animal frente a determinadas situações. Entretanto, a manifestação de certos comportamentos constitui-se em evidência de desconforto, inclusive mental. A privação de estímulos ambientais (por exemplo, idade precoce de desmame, isolamento, vociferação da mãe, contato visual com a mãe etc.) pode levar à frustração, que pode se refletir em comportamentos anômalos ou estereotipados, além de prejudicar o desenvolvimento mental e normal do animal.

Gradualmente, foi aceito que os animais também sofrem com a carga de estresse, quando expostos a situações adversas ao seu organismo, podendo sucumbir a doenças, ter seu crescimento comprometido, prejuízos reprodutivos e alterações de comportamento (MOBERG, 1996).

Assim, o reconhecimento dos efeitos nocivos do estresse demonstra sua importância e, por isso, é considerado como um dos principais indicadores usados na avaliação do bem-estar animal.

O estresse é um termo geral, que implica uma ameaça à qual o corpo precisa se ajustar (VON BORELL, 1995). Segundo Broom & Fraser (2010), um animal está em estado de estresse se é necessário que faça ajustes anormais ou extremos em sua fisiologia ou comportamento para ajustar-se a aspectos adversos do seu ambiente e manejo. Esta adaptação envolve uma série de respostas

neuroendócrinas, fisiológicas e comportamentais, que funcionam para tentar manter a homeostase, ou seja, o equilíbrio de suas funções, a que estes três sistemas são integrados (BARNETT & HEMSWORTH, 1990; VON BORELL, 1995; HÖTZEL & PINHEIRO MACHADO FILHO, 2000).

O crescente número de publicações sobre o estresse social tem evidenciado que o uso convencional do conceito de estresse tem problemas consideráveis. As respostas fisiológicas do estresse positivo, como estímulos sociais gratificantes, muitas vezes não consideradas como estressores, podem produzir estresse tão grande quanto a respostas a estímulos aversivos e socialmente negativos (KOOLHAAS, 2010).

Mudanças provocadas pelo estresse podem levar a dois tipos de respostas fisiológicas: uma de reações rápidas, realizada pelo sistema simpático, levando à secreção de hormônios adrenérgicos (adrenalina e noradrenalina); e outra de síndrome adaptativa, levando ao aumento da concentração sanguínea de hormônios corticóides (glicocorticóides) e endorfinas (HAFEZ, 1975).

A resposta ao estresse começa quando o sistema nervoso central do animal recebe uma ameaça ao seu equilíbrio (CRUZ & SOUSA, 2009). Nesse ponto, o estresse pode ser entendido como uma forma de adaptação do organismo animal. Porém, quando esse estresse é contínuo, com a produção de catecolaminas e glicocorticóides, passa a atuar de forma negativa sobre o sistema de defesa, crescimento e reprodução (HÖTZEL & PINHEIRO MACHADO FILHO, 2004).

A permanência dos agentes estressores por períodos longos pode levar o animal ao chamado estresse crônico. De acordo com Hafez (1975), o estresse crônico é uma incapacidade prolongada de remover a fonte de desconforto. O estresse crônico pode levar a outra reação, conhecida como desistência aprendida, em que o animal aprende que sua reação ao meio desfavorável não resulta em adaptação e, por isso, ele deixa de reagir (HÖTZEL & PINHEIRO MACHADO FILHO, 2004).

Há indícios de que leitões desmamados precocemente estão menos preparados psicologicamente para se adaptar a situações adversas e usar as experiências vividas anteriormente para solucionar problemas, além de

comprometer os processos fundamentais de memória. Segundo Mendl et al. (2001), pode, ainda, acarretar uma menor capacidade cognitiva, que, por sua vez, pode gerar comportamentos inapropriados e afetar negativamente o bem-estar.

Poletto et al. (2006b) estudaram as mudanças no cérebro de suínos submetidos ao desmame precoce e descobriram que, quando submetidos ao estresse de isolamento social, os animais desmamados precocemente têm a expressão gênica na área do hipocampo, que controla a memória, diferente dos animais desmamados de forma convencional. Os receptores para os glicocorticóides e mineralocorticóides bem como a enzima que metaboliza o hormônio de estresse cortisol, 11beta-hidroxiesteóide dehidrogenase, são comprometidos pelo desmame prematuro. Também identificaram mudanças em genes importantes no córtex frontal, que coordena funções executivas, quando os suínos foram isolados por 15 minutos (POLETTO et al., 2006a).

Neste sentido, o desmame feito mais tardiamente pode diminuir o efeito do estresse pós-desmame. Colson et al., (2006) estimaram menor estresse endócrino, e maior ganho de peso nos leitões desmamados aos 28 dias, quando comparados com os desmamados aos 21 dias.

2.3 Comportamento de leitões

O estudo científico do comportamento animal avançou de forma muito rápida nos últimos 40 anos. Isso se deve, em parte, à necessidade do homem de entender os conceitos relacionados à estrutura social, as formas de aprendizagem e cognição e o comportamento de animais, aliados às estruturas de produção mais intensificadas, que impõem, muitas vezes, uma condição adversa ao animal, que pode ficar impossibilitado de desenvolver seu comportamento natural.

Os estudos de cientistas e filósofos começaram a ser desenvolvidos na década 70 e foram impulsionados pelo interesse público em saber como os animais eram criados e tratados (FRASER, 2000), além da exigência do produtor por mudanças no sistema de produção que priorizassem, em particular, o bem-estar do animal. Posteriormente, diversos trabalhos nessa área geraram conceitos

sobre o bem-estar animal (BROOM & MOLENTO, 2004), relacionados à capacidade do animal de se ajustar ao ambiente (BROOM, 1991), ao estado em que os animais se encontram e à qualidade de vida dos mesmos (FRAJBLAT et al., 2008).

Entretanto, poucos relatos na literatura destacaram o comportamento de leitões recém-desmamados, sendo que a maior parte dos estudos envolvendo comportamento é realizada com suínos em crescimento e terminação (SCOTT et al., 2006).

É verdade que a grande maioria das pesquisas, com leitões pós-desmama, tem avaliado, mais que tudo, o desempenho dos leitões por meio da medida do ganho de peso, da conversão alimentar e da mortalidade, em função da idade de desmama e das mais diferentes dietas.

No entanto, com o aumento do conhecimento acerca do comportamento animal e da preocupação, cada vez maior, em atender as exigências do bem-estar animal, outras maneiras de avaliar o desempenho têm sido incorporadas no sistema de produção de suínos, como, por exemplo, medidas de estresse fisiológico.

Na prática da etologia, o bem-estar tem sido avaliado, principalmente, por meio de indicadores fisiológicos e comportamentais. As medidas fisiológicas associadas ao estresse têm sido usadas baseadas em que, se o estresse aumenta, o bem-estar diminui. Já os indicadores comportamentais são baseados, especialmente, na ocorrência de comportamentos anormais, e de comportamentos que se afastam do comportamento no ambiente natural (BECKER, 2005).

Dos vários indicadores usados para aferir o bem-estar animal, nenhum outro tem sido tão estudado quanto o comportamento animal. Segundo Snowdon (1999), o estudo do comportamento animal pode ser a ponte entre os aspectos moleculares e fisiológicos da biologia e da etologia. O comportamento, por ser uma técnica não invasiva (em comparação com a coleta de sangue ou tecido para aferimentos), possibilita avaliar as condições de estresse sem interferência nos parâmetros estimados (diminuindo o erro). Além disso, ele é considerado eticamente correto para a questão do bem-estar animal.

Para isso, é necessário que haja o desenvolvimento e verificação dos critérios científicos, a fim de que venham a ser adotados para avaliação do bem-estar, especialmente nos sistemas de produção de suínos (BAPTISTA, 2011).

O comportamento animal foi definido, há algum tempo, como sendo, apenas, os movimentos executados por um organismo vivo. Porém, uma série de manifestações, que podem ser interpretadas como sinais, na forma de sons e ruídos, mudanças de cor, odores e produção, que são meios de expressão dos animais, não caracterizadas por movimentos, foram incorporadas na definição de comportamento (COSTA, 2003).

Devido ao complexo repertório comportamental dos suínos, torna-se fácil estudar seus comportamentos e relacioná-los com o bem-estar animal. Por isso, eles são capazes de demonstrar, com maior nitidez, sua capacidade de insatisfação com o ambiente e manifestá-la de maneira comportamental.

Lesley (2009) aventou a hipótese de que os lados direito e esquerdo do cérebro são desenvolvidos de forma a processar informações de diferentes maneiras e, por isso, podem ser capazes de controlar diferentes tipos de comportamento. A investigação com animais de diferentes espécies tem mostrado que o hemisfério esquerdo do cérebro controla os padrões de comportamento em situações não estressantes, enquanto o hemisfério direito do cérebro responde a estímulos inesperados e às respostas de emergência. O conhecimento da lateralização tem sido importante para treinamento de animais domésticos e para considerar outros aspectos de seu bem-estar. Assim, pode-se inferir que o comportamento animal pode ser explicado por eventos mentais e pela consciência.

Outra maneira de avaliar o comportamento animal, de forma não invasiva, é por meio da análise de imagens. A observação em tempo real depende muito tempo, é subjetiva e susceptível ao erro humano. Com o avanço da tecnologia, o uso de câmeras de vídeo, gravadores de voz e *softwares* especializados tornaram possível uma melhor interpretação do comportamento dos animais, sem necessidade de estar perto deles, por vezes interferindo na avaliação.

2.4 Teste de memória e capacidade cognitiva em leitões

A filosofia cognitivista enfatiza a cognição, termo originário do latim *cognitione* (ABBAGNANO, 1990), o qual pode ser traduzido por conhecimento ou o ato de conhecer, ou seja, como o ser humano conhece o mundo, estuda os processos mentais, isto é, como o conhecemos (MOREIRA, 1999). A cognição ocupa-se da atribuição de significados, da compreensão, transformação, armazenamento e uso da informação, da percepção, resolução de problemas, tomada de decisões, compreensão etc. (PIAGET, 1976). De forma resumida, é o armazenamento organizado de informações na memória de quem aprende, levando o sujeito a uma “estrutura cognitiva”.

Apesar de o termo ser, originalmente, utilizado para entender o ser humano, atualmente fazem-se algumas inferências com intuito de entender como se desenvolve a inteligência e quais os processos que compõem o aprendizado dos animais.

No entanto, mesmo com a crescente literatura sobre a habilidade cognitiva de suínos (FERGUSON et al., 2009), experiências e conhecimentos desta espécie como modelo animal ainda estão limitadas (HAGL et al., 2005), apesar das características favoráveis, como a similaridade, com os humanos, de alguns órgãos, como, por exemplo, o cérebro.

O aprendizado e a memória são considerados umas das mais altas funções do cérebro (KIRSCH et al., 2004) e, devido a esta importância, é necessário fazer avaliação com espécies cujos resultados possam ser extrapolados com confiabilidade (MARKOU et al., 2009).

A razão de se estudar as habilidades cognitivas dos suínos é importante, não só para a pesquisa humana, como também para o bem-estar animal (TOATES, 2004; MEEHAN & MENCH, 2007), pois, podem auxiliar na mudança de algumas práticas na produção, melhorar o manejo dos animais, além de ser levadas em consideração ao projetar as instalações (GIELING et al., 2011).

Algumas pesquisas fazem referência ao processo de memória social (SOUZA et al., 2006; SOUZA & ZANELLA, 2008) e de espaço (LAUGHLIN & ZANELLE, 2002; SIEGFORD et al., 2008) e foi descoberto que o desmame de suínos com idade inferior a três semanas, comprometia os processos de memória de forma significativa.

Yuan et al. (2004), utilizando uma modificação do teste “Morris-Water Maze” (MORRIS, 1981), inicialmente desenvolvido para testar memória em ratos, expuseram leitões à experiência negativa de permanecer na água de uma piscina circular até encontrar a plataforma submersa, que significava a retirada da piscina. Com exposições sucessivas, os suínos com a memória sem comprometimento encontravam a plataforma com mais rapidez. Os animais desmamados com menos de três semanas, quando submetidos ao estresse do isolamento social por 15 minutos, não conseguiram aprender a localizar a plataforma submersa.

Suínos são animais muito cooperativos e aprendem rapidamente, quando condicionados a tarefas (KRATZER, 1971). Assim, podem ser treinados utilizando o método de “condicionamento operante”, descrito por Skinner. Neste caso, a experiência negativa de estar na água era recompensada pelo estímulo positivo de sair da piscina ao executar a tarefa de encontrar a plataforma.

Quando a resposta para um estímulo é seguida por um reforço, a probabilidade da resposta se repetir é maior. Isto é chamado de condicionamento operante ou instrumento de aprendizado (RESCORLA, 1988). Yerkes & Coburn (1915), provavelmente, foram os primeiros a estudar o condicionamento operante em suínos e, desde então, tornou-se uma técnica muito usada.

Assim, pode-se inferir que situações que adversamente afetam a cognição dos animais podem ativar respostas de tensão (possivelmente associado com sofrer), afetando também produtividade de forma negativa.

Suínos também são animais agregadores e convivem muito bem de forma coletiva, desde que determinada a hierarquia. Desta forma, Thomsen & Nielsen et al. (2009) estudaram se os animais procuram o alimento por decisões baseadas em suas próprias experiências ou por opções de cópia de indivíduos da mesma

espécie. Eles verificaram que os suínos confiam menos em sua própria experiência, quando confrontados com uma nova situação de procura, e que alguns vão copiar a escolha de outros animais da mesma espécie.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABBAGNANO, N. **Dicionário de Filosofia**. São Paulo: Martins Fontes, 1990.
- BAPTISTA, R.I.A de A.; BERTANI, G.R. et al. Indicadores do bem-estar em suínos. **Ciência Rural**, v.41, n.10, p.1823-1830, 2011.
- BARNETT, J.L. & HEMSWORTH, P.H. The validity of physiological and behavioural measures of animal welfare. **Applied Animal Behavior Science**. V.25, p. 177-187, 1990.
- BARTELS, A.C.; OOSTINDJER, M.; HOEKS, C.W.E. et al. The influence of environmental enrichment and personality on working and reference memory of pigs in a spatial discrimination task. . In: **Proceedings of the 44th Congress of the International Society for Applied Ethology (ISAE)**. Swedish University of Agricultural Sciences. p.50, 2010.
- BECKER, B.G. Bem-estar de suínos. In: ZOOTEC. **Anais...** Campo Grande-MS, 2005.
- BOISSY, A. Emotions, cognition and temperament: an integrated approach to animal welfare. In: **Proceedings of the 43rd Congress of the International Society for Applied Ethology (ISAE)**. Cairns, Queensland, Australia, p. 38, 2009.
- BROOM, D. M. Animal welfare: concepts and measurement. **Journal Animal Science**, vol. 69, n. 10, p. 4167-4175, 1991.
- BROOM, D.M. & MOLENTO, C.F.M. Bem-estar animal: conceitos e questões relacionadas – Revisão. **Archives of Veterinary Science**, v.9, n.2, p.1-11, 2004.
- BROOM, D. M.; FRASER, A. F. **Comportamento e bem-estar dos animais domésticos**. 4 ed. Barueri: Manole, 2010. 438p.
- COLSON, V.; ORGEUR, P.; FOURY, A. et al. Consequences of weaning piglets at 21 and 28 days on growth, behavior and hormonal responses. **Applied Animal Behavior Science**, v.98, p.70-88, 2006.
- COSTA, M.J.R.P. Princípios de etologia aplicados ao bem-estar das aves. In: Conferência Apinco de Ciência e Tecnologia Avícola, 2003, Campinas. **Anais...** Campinas, p. 169-177, 2003.

- CRUZ, V. F.; SOUZA, P. [2009]. Sistema integrado de monitoramento do bem-estar animal. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_artigos/artigos_x1s85e7z.pdf>. Acesso em: 13/06/2012.
- FERGUSON, S.A.; GOPEE, N.V.; PAULE, M.G. et al. Female Mini-pig performance of temporal response differentiation, incremental repeated acquisition, progressive ration operant tasks. **Behavior Processes**, v. 80, n.1, p. 28–34, 2009.
- FERREIRA, V. P. A.; FERREIRA, A. S.; DONZELE, J.L. et al. Dietas para leitões em aleitamento e pós-desmame. **Rev. Soc. Bras. Zootec.** v.30, n.3, 753-760p. 2001.
- FERREIRA, A. S. et al. [2007]. Desmame Precoce aos 21 dias: Vamos repensar esta prática? **VII Seminário de Aves e Suínos – AveSui**, Belo Horizonte, MG, 2007. Disponível em: <www.cnpsa.embrapa.br/down.php?tipo=publicacoes&cod_publicacao=977>, Acesso em: 13/06/2012.
- FRAJBLAT, M. et al. Ciência em animais de laboratório. **Ciência e cultura**, v.60, n.2, p.44-46, 2008.
- FRASER, D. Animal ethics and animal welfare science: bridging the two cultures. **Applied Animal Behaviour Science**, v.65. p.171-189, 2000.
- GIELING, E.T.; NORDQUIST, R.E.; STAAY, F.J.V.D. Assessing learning and memory in pigs. **Animal Cognition**, v. 14, p.151–173, 2011.
- GRAHAM, G. Behaviorism. In: **Stanford Encyclopedia of Philosophy**. 2007.
- HAFEZ, E.S.E. In: **The behaviour of domestic Animals**. School of Medicine, 3 ed. Detroit Michigan: Wayne Satte University, 1975. 532 p.
- HAGL, C.; WEISZ, D.J.; KHALADJ, N. et al. Use of a maze to detect cognitive dysfunction in a porcine model of hypothermic circulatory arrest. **Ann Thorac Surg**, v. 79, p. 1307–1315, 2005.
- HÖTZEL, M. J. & PINHEIRO MACHADO FILHO, L. C. Estresse, fatores estressores e bem-estar na criação animal. In: XVIII Encontro Anual de Etologia, 2000, Florianópolis - SC. **Anais...** Florianópolis: Sociedade Brasileira de Etologia, 2000. p. 25.
- HÖTZEL, M.J; PINHEIRO MACHADO FILHO, L.C.P. [2004]. Comportamento e bem-estar de leitões em relação à idade do desmame. Disponível em: <<http://www.freewebs.com/hotzel/porworld2004.pdf>> Acesso em: 13/06/2012.

- HÖTZEL, M. J. et al. Estresse e reconhecimento de seres humanos em leitões recém desmamados. **Revista Biotemas**, v. 20, n. 4, p. 91-98, 2007.
- HULTGREN, J.A. Animal welfare risk assessment in national official control: a practical approach. In: **Proceedings of the 44th Congress of the International Society for Applied Ethology (ISAE)**. Swedish University of Agricultural Sciences. p.238, 2010.
- KILGOUR, R. & DALTON, S. **Livestock Behaviour**. London, Grana, 1984.
- KIRSCH, I.; LYNN, S.J.; VIGORITO, M. et al. The role of cognition in classical and operant conditioning. **Journal Clinic Psychological**, v. 60, p. 369–392, 2004.
- KOOLHAAS, J. The adaptive and maladaptive nature of the social stress response. In: **Proceedings of the 44th Congress of the International Society for Applied Ethology (ISAE)**. Swedish University of Agricultural Sciences. p.50, 2010.
- KRATZER, D.D. Learning in farm animals. **Journal of Animal Science**, v. 32, p. 1268–1273, 1971.
- LAUGHLIN, K. & ZANELLA, A.Z. Weaning age impairs spatial memory of pigs at increased but not basal levels of stress. **Journal of Animal Science**. p.80, 2002.
- LESLEY, J.R. Brain and behavioural lateralization in perspective, including its relevance to animal welfare. In: **Proceedings of the 43rd Congress of the International Society for Applied Ethology (ISAE)**. Cairns, Queensland, Australia, p. 50, 2009.
- LINDEMANN, M.D.; CORNELIUS, S.G.; KANDELGY, S.M. et al. Effect of age, weaning and diet on digestive enzymes levels in the piglets. **Journal of Animal Science**, v.62, p.1298-1307, 1986.
- MARKOU, A.; CHIAMULERA, C.; GEYER, M.A. et al. Removing obstacles in neuroscience drug discovery: the future path for animal models. **Neuropsychopharmacology**, v. 34, p.74–89, 2009.
- MARTENDAL, A. **Avaliação do desenvolvimento das relações mãe-filho no Sistema Intensivo de Criação de Suínos ao Ar-Livre**. Relatório de Conclusão do Curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2007, 52p.

- MEEHAN, C.L. & MENCH, J.A. The challenge of challenge: can problem solving opportunities enhance animal welfare? **Applied Animal Behaviour Science**, v. 102, p. 246–261, 2007.
- MENCH, J.A & MASON, G.J. **Animal Welfare**. In: Behavior, p 127-142. Appleby MC & Hughes BO editors, Wallingford CT: CAB International. 2006. 276p.
- MENDL, M., BURMAN, O., LAUGHLIN, K. et al. Animal memory and animal welfare. **Animal Welfare**, 10, S141-S159, 2001.
- MOBERG, G.P. Suffering from stress: an approach for evaluating the welfare of an animal. In: SANDOE, P.; HURNIK, T. **Proceedings of welfare of domestic animals concepts, theories and methods of measurement**. Acta Agriculturae Scandinávica. Sessão A. Animal Science (Suppl. 27), 46-49, 1996.
- MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1999.
- MORÉS, N., SOBESTIANSKY, J., BARIONI Jr., et al. Fatores de risco associados aos problemas dos leitões na fase de creche em rebanhos da região sul do Brasil. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.52, n.3, p.191-199, 2000.
- PAPINI, M.R. Social consequences of surprising incentive devaluations. In: **Proceedings of the 44th Congress of the International Society for Applied Ethology (ISAE)**. Swedish University of Agricultural Sciences. p.50, 2010.
- PIAGET, J. [1976]. **A equilibração das estruturas cognitivas: problema central do desenvolvimento**. Disponível em: <<http://www.psicoloucos.com/Jean-Piaget/livros-e-obras-de-jean-piaget>> Acesso em: 31/12/2011.
- PINHEIRO MACHADO FILHO, L. C. P.; HÖTZEL, M. J. Bem-Estar dos suínos. In: 5^o Seminário Internacional de Suinocultura, 2000, São Paulo-SP. **Anais**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2000. p. 70-83.
- PLUSKE, J.R.; HAMPSON, D.J.; WILLIAMS, J.H. Factors influencing the structure and function of the small intestine in the weaned pig: a review. **Livestock Production Science**, v.51, p.215-236, 1997.
- POLETTI, R.; SIEGFORD, J.M.; STEIBEL, J.P. et al. Investigation of changes in global gene expression in the frontal cortex of early-weaned and socially isolated piglets using microarray and quantitative real-time RT-PCR. **Brain Research**, 1068, (1), 7-15, 2006a.

- POLETTI, R.; STEIBEL, J.P.; SIEGFORD, J.M. et al. Effects of early weaning and social isolation on the expression of glucocorticoid and mineralocorticoid receptor and 11beta-hydroxysteroid dehydrogenase 1 and 2 mRNAs in the frontal cortex and hippocampus of piglets. **Brain Research**, 1067, (1): 36-42, 2006b.
- RESCORLA, R.A. Behavioral studies of pavlovian conditioning. **Animal Revision Neuroscience**, v. 11, p. 329–352, 1988.
- ROLLIN, B.E. **Farm Animal Welfare: Social, Bioethical, and Research Issues**. Iowa State University Press, Ames, 1995. 168p.
- SCOTT, K.; CHENNELLS, D. J.; CAMPBELL, F. N. The welfare of finishing pigs in two contrasting housing systems: fully-slatted versus straw-bedded accommodation. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v. 103, p. 104-115, 2006.
- SIEGFORD, J.M.; RUCKER, G.; ZANELLA, A.J. Effects of pre-weaning exposure to a maze on pigs at weaning and on subsequent performance in spatial and fear-related tests. **Applied Animal Behavior Science**, v. 110, p. 189-202, 2008.
- SNOWDON, C.T. O significado da pesquisa em comportamento animal. **Estudo de Psicologia**, v.4, n.2, p.365-373, 1999.
- SOUZA, A.S.; JANSEN, J.; TEMPELMAN, R. et al. A novel approach to testing social recognition in young pigs and the modulating effects of relocation. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 99p. 77-87, 2006.
- SOUZA, A.S. & ZANELLA, A.J. Social isolation elicits deficits in the ability of newly weaned female pigs to recognize conspecifics. **Applied Animal Behaviour Science**, 110:182-188, 2008.
- TOATES, F. Cognition, motivation, emotion and action: a dynamic and vulnerable interdependence. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 86, p.173–204, 2004.
- THOMSEN, L.R. & NIELSEN, B.L. To rely on own experience or to do what others do? – testing conflict of information in the domestic pig. In: **Proceedings of the 43rd Congress of the International Society for Applied Ethology (ISAE)**. Cairns, Queensland, Australia, p. 28, 2009.
- VON BORELL, E. Neuroendocrine integration of stress and significance of stress for the performance of farm animals. **Applied Animal Behavior Science**, v.44, p.219-227, 1995.

YERKES, R.M. & COBURN, C.A. A study of the behaviour of the pig *sus crofa* by the multiple choice method. **Journal Animal Behaviour**, v. 5, p. 189–225, 1915.

YUAN, Y.; JANSEN, J.; CHARLES, D. et al. The influence of weaning age on post-mixing agonistic interactions in growing pigs. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 88, p. 39–46, 2004.

CAPÍTULO 2

Comportamento de leitões desmamados em diferentes idades, desafiados em piscina

Resumo – Objetivou-se com este trabalho verificar se o desmame aos 21, 28 ou 35 dias afeta o comportamento de leitões em piscina e se os mesmos têm sua capacidade de memorização afetada pelo estresse ao ambiente diferente. Foram utilizados 90 leitões híbridos comerciais, machos castrados e fêmeas, em delineamento inteiramente casualizado em esquema de parcela sub-dividida, sendo o fator de parcela (idade ao desmame aos 21, 28 ou 35 dias) denominado de tratamento com 30 repetições, envolvendo quatro níveis (semanas de avaliação) e o fator sub-parcela os dias de avaliação (1º, 2º, 8º, 9º, 15º, 16º, 22º e 23º dias após o desmame), sendo o animal considerado uma unidade experimental. Os animais foram expostos a uma piscina circular, com água à temperatura ambiente, com plataforma com rampa submersa e seus comportamentos foram gravados por câmera filmadora digital. Os animais da combinação 21-1 foram mais eficientes em explorar o ambiente com ações de “nadar em círculo” e “arranhar a borda”, possuindo *scores* superiores aos animais dos demais tratamentos e, por esse motivo, ficaram menos tempo na ação “parado” e “vocalização”. Os animais da combinação 21-9 encontraram a rampa de acesso à plataforma mais rápido, tiveram maior preferência por um dos lados da rampa e repetiram um maior número de vezes a ação de “defecar ou urinar” após terem subido a mesma. Conclui-se que leitões desmamados aos 21, 28 ou 35 dias possuem perfil de aprendizado, memorização e comportamento cognitivo semelhantes, sendo mais decisiva ao aprendizado, a experiência vivida pelo animal, do que a idade ao desmame propriamente dita.

Palavras-chave: cognição, comportamento, leitões desmamados, teste de memória

CHAPTER 2

Behavior of piglets in different ages, challenged in pool

Abstract - This work had the objective to verify whether weaning to 21, 28 or 35 days affects the behavior of piglets in pool and if they have a memory capacity affected by stress to the different environment. We used 90 commercial hybrid pigs, barrows and gilts, in a completely randomized design split-plot sub-divided and the factor share (weaning age at 21, 28 or 35 days) denominated treatment with 30 replications, involving four levels (week evaluation) and factor subplot day evaluation (1, 2, 8 °, 9 °, 15 °, 16 °, 22 ° and 23 days after weaning), being the animal considered an experimental unit. The animals were exposed to a circular pool with water at room temperature, with ramp platform submerged and their behaviors were recorded via digital camcorder. The animals combining 21-1 were more efficient in exploring the environment with actions "swimming in a circle" and "scratch the edge", having scores than animals of other treatments and, therefore, were less time in action "stopped "and" vocalization". The animals found the combination 21-9 ramp on the platform faster, more preferably have from one side of the ramp and repeated a greater number of times the action "urinate or defecate" after having climbed the same. We conclude that piglets weaned at 21, 28 or 35 days have profile learning, memorization and cognitive behavior similar, being more decisive learning, the experience for the animal than the age at weaning itself.

Keyword: behavior, cognition, memory test, piglets weaned

INTRODUÇÃO

Os cientistas têm avaliado a capacidade cerebral dos animais, dentre eles os suínos, considerados os mais inteligentes dos animais utilizados na pecuária (ROLLIN, 1995). Os suínos são dotados de grande curiosidade, alta capacidade de aprendizado e um complexo repertório comportamental (KILGOUR & DALTON, 1984). Sua capacidade cognitiva tem sido comparada com a de um cão (PINHEIRO MACHADO FILHO & HÖTZEL, 2000).

Apesar do volume crescente de informações e estudos sobre a habilidade cognitiva de suínos (FERGUSON et al., 2009), experiências e conhecimentos sobre a espécie como modelo animal ainda estão limitadas (HAGL et al., 2005). Têm-se constatado similaridade de alguns órgãos como, por exemplo, o cérebro, com os humanos. É possível que os suínos tenham comportamentos de aprendizagem semelhantes aos dos humanos, visto que possuem estruturas cerebrais bem desenvolvidas, com sistemas sensoriais que ajudam a encontrar soluções para situações adversas e a controlar as emoções.

A habilidade de buscar alternativas para situações adversas pode ser uma evidência de que os suínos possuem o chamado aprendizado lateral, ou seja, a capacidade de relacionar-se com o objeto, apreendê-lo e usá-lo em situações novas. Desta forma eles podem avaliar a informação, aprender novos comportamentos e aplicá-los em ambientes desconhecidos. A busca pela solução dos problemas ou desafios, não necessariamente pode ser o mais lógico. Isso quer dizer que não precisam aprender passo a passo.

No entanto, sua inteligência ou sua capacidade cognitiva pode ser afetada pelas técnicas de manejo impostas ao sistema de criação, que, conseqüentemente, podem comprometer a capacidade de explorar os ambientes, que tem sido o principal modificador do comportamento animal.

O estudo das habilidades cognitivas dos suínos pode ser importante, não só para pesquisa humana como também para o bem-estar animal (TOATES, 2004; MEEHAN & MENCH, 2007), pois, pode auxiliar na mudança de algumas

práticas na produção, melhorar o manejo dos animais, além de auxiliar na projeção as instalações (GIELING et al., 2011).

A idade de desmame tem sido apontada como comprometedora da inteligência concreta por afetar a memória dos leitões e interferir em seu desenvolvimento posterior. Agressividade (indicador de comportamento anômalo) e comprometimento da memorização têm sido constatados em suínos desmamados em idades inferiores a três semanas de idade (SOUZA & ZANELA, 2008).

Assim verifica-se a necessidade de estudar o comportamento e o processo de aprendizagem de leitões desmamados, em diferentes idades, submetidos ao desafio ambiental.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Suinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa (UFV), em Viçosa, Minas Gerais.

Foram utilizados 90 leitões híbridos comerciais, machos castrados e fêmeas, em delineamento inteiramente casualizado em esquema de parcela subdividida, sendo o fator de parcela (idade ao desmame aos 21, 28 ou 35 dias) denominado de tratamento com 30 repetições, envolvendo quatro níveis (semanas de avaliação) e o fator sub-parcela os dias de avaliação (1°, 2°, 8°, 9°, 15°, 16°, 22° e 23° dias após o desmame), sendo o animal considerado uma unidade experimental.

Os grupos de animais, dentro de cada idade de desmame, foram formados com a mistura de leitões de leitegadas diferentes, porém, com mesma idade e pesos similares e eles foram alojados em gaiolas metálicas (1,60 x 1,0 m) suspensas à altura de 0,56 m do chão, com piso e laterais telados, dotadas de comedouros semi-automáticos e bebedouro tipo chupeta, localizadas em prédio de alvenaria coberto com telhas de barro.

Os leitões receberam rações formuladas de modo a atender as necessidades dos animais conforme recomendações contidas em Rostagno et al. (2011).

Os animais foram expostos a uma experiência negativa de permanecer em piscina circular (0,9 x 2,5 m) com água à temperatura ambiente com uma plataforma com rampa submersa, conforme apresentado na Figura 1, em teste similar ao proposto por Morris (1981), para testar memória em ratos.



Figura 1 – Perspectiva da piscina com rampa submersa e plataforma.

Os leitões foram observados dentro da piscina por um período máximo de 300 segundos e foram retirados da piscina em uma das seguintes situações: quando subiram na plataforma, quando apresentaram sinais de exaustão ou quando passaram do tempo limite de avaliação.

Os comportamentos e a exploração do ambiente pelos animais foram gravados por uma câmera filmadora digital e as imagens coletadas foram analisadas na forma quantitativa em tempo ou em frequência de cada um dos eventos.

Os leitões desmamados aos 21 dias foram colocados na piscina no 1º, 2º, 8º, 9º, 15º, 16º, 22º e 23º dias após o desmame; os leitões desmamados aos 28 dias foram colocados na piscina no 1º, 2º, 8º, 9º, 15º e 16º dias após o desmame e os leitões desmamados aos 35 dias foram colocados na piscina no 1º, 2º, 8º e 9º dias após o desmame, de modo que todos os animais chegaram ao final do experimento com a mesma idade cronológica. Foi colocado um leitão por vez na piscina, duas vezes a cada dia de avaliação, com intervalo de uma hora entre um período e outro de observação.

Na comparação entre os tratamentos e os dias de avaliação, foram consideradas apenas as duas primeiras semanas do experimento, ou seja, o 1º, 2º, 8º e 9º dias.

O etograma comportamental foi estabelecido com base em gravações-piloto, que permitiram observar os elementos comportamentais registrados

durante a permanência dos animais na piscina. As descrições dos comportamentos dos leitões com a forma de avaliação estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1 – Etograma de descrição dos comportamentos dos leitões e tipo de mensuração de cada um deles.

Comportamentos	Descrição	Mensuração
Nadar em círculo	Animal nadando em círculo na borda da piscina.	Segundos
Nadar a esmo	Animal sem orientação, em zigue-zague ou atravessando a piscina de um lado para outro.	Segundos
Arranhar a borda	Animal nadando na borda da piscina, mas tentando subir.	Segundos
Parar na borda, rampa ou plataforma	Animal em alerta, descansando ou observando os eventos ao redor.	Segundos
Vocalização	Animal com vocalização característica de expressão de medo.	Segundos
Tempo de subida	Tempo total que o animal levou para chegar à plataforma.	Segundos
Urinar ou defecar	Animal que defecou ou urinou após chegar à rampa ou plataforma.	Unidades
Chegar à plataforma	Animal que cumpriu o objetivo de chegar à plataforma.	Unidades
Lateralizar	O animal escolheu um lado da plataforma para subir.	Unidades

O tempo que o animal despreendeu para subir a plataforma foi contabilizado para avaliar se o processo de memorização foi ou não afetado ao longo das semanas de avaliação.

As variáveis urinar ou defecar, chegar à plataforma e lateralizar foram codificados como binárias da seguinte forma: valor 1 se o animal apresentou o comportamento e valor 0 se não apresentou o comportamento.

Uma vez que a maioria das variáveis utilizadas no estudo se caracterizaram como classificações (avaliação de comportamentos), optou-se por uma abordagem não-paramétrica. Embora tal abordagem não seja muito utilizada em análise de dados zootécnicos, Kaps & Lamberson (2009) a recomendam para análise de tais dados, quando as variáveis de interesse são classificatórias ou os resíduos da ANOVA não seguem distribuição normal. Utilizou-se o teste não-paramétrico de KRUSKAL-WALLIS por meio do PROC NPAR1WAY do software SAS, o qual corresponde ao teste F da ANOVA sob o enfoque não-paramétrico. Para comparação dos tratamentos, utilizou-se o teste de DUNN

(PETT, 1997) para os *scores* de cada tratamento, pois este teste corresponde a um teste de comparação múltipla não-paramétrica. Estes *scores* são estatísticas não paramétrica, equivalentes às médias de tratamento nas análises paramétricas, e são calculados com base na ordenação (*rank*) das observações originais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os comportamentos de leitões desmamados aos 21, 28 ou 35 dias com seus respectivos dias pós-desmame, encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2 - Resultado das combinações tratamento x dias pós-desmame (PD) das variáveis de comportamento e tempo de subida, em *scores* de tempo.

Variáveis					
Nadar em círculo		Nadar a esmo		Arranhar a borda	
Kruskal-Wallis		Kruskal-Wallis		Kruskal-Wallis	
$\chi^2 = 208,53$ (P < 0,0001)		$\chi^2 = 78,14$ (P < 0,0001)		$\chi^2 = 118,97$ (P < 0,0001)	
Trat x Dias PD	Score	Trat x Dias PD	Score	Trat x Dias PD	Score
21-1	299,87 a	21-8	285,80 a	21-1	269,93 a
35-1	296,75 a	21-9	250,08 ab	21-8	248,33 ab
28-1	271,52 ab	21-1	217,23 abc	28-1	241,68 ab
21-2	223,72 bc	35-1	202,53 bc	21-2	231,03 abc
35-8	184,87 cd	35-8	175,17 bcd	35-1	226,63 abc
21-8	177,12 cd	28-9	171,38 bcd	35-2	190,82 bcd
35-2	176,73 cd	21-2	168,48 bcd	28-2	159,27 cd
28-8	153,77 d	35-2	156,45 cd	28-8	141,77 de
35-9	143,80 d	28-2	154,38 cd	35-8	133,12 de
28-9	81,93 e	28-8	149,65 cd	28-9	127,02 de
28-2	75,58 e	28-1	119,23 d	21-9	122,45 de
21-9	72,35 e	35-9	115,60 d	35-9	73,95 e

Variáveis					
Parado		Vocalização		Tempo de subida	
Kruskal-Wallis		Kruskal-Wallis		Kruskal-Wallis	
$\chi^2 = 102,73$ (P < 0,0001)		$\chi^2 = 80,17$ (P < 0,0001)		$\chi^2 = 41,19$ (P < 0,0001)	
Trat x Dias PD	Score	Trat x Dias PD	Score	Trat x Dias PD	Score
35-8	266,18 a	28-9	254,03 a	28-2	222,20 a
28-8	251,70 ab	35-9	232,80 ab	28-1	207,87 ab
35-9	244,72 abc	28-8	225,25 ab	21-1	207,50 ab
28-9	236,87 abc	35-8	213,55 ab	35-1	198,08 ab
35-2	192,07 bcd	35-2	211,87 ab	35-2	196,53 ab
28-2	173,98 bcd	21-8	193,72 abc	35-8	191,85 ab
21-9	171,35 cde	28-1	182,97 abcd	21-2	180,13 abc
21-8	155,42 de	21-2	162,00 bcd	28-9	174,58 abc
35-1	138,45 de	35-1	155,45 bcd	28-8	173,18 abc
28-1	126,43 de	21-9	115,17 cd	35-9	155,50 abc
21-2	114,12 de	28-2	112,53 d	21-8	147,25 bc
21-1	94,72 e	21-1	106,67 d	21-9	111,32 c

Os *scores* seguidos de mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Dunn.

De acordo com a variável “nadar em círculo”, foi possível observar que os animais submetidos ao primeiro dia de avaliação dos tratamentos 21 e 35 dias de desmame diferiram dos demais tratamentos, apresentando *scores* superiores às demais combinações. A permanência nesta ação indica que o animal está explorando mais o novo ambiente a que foi exposto. Pode ser que, o trajeto em círculo seja o motivo dos animais da combinação 21-1 terem utilizado maior tempo desenvolvendo o comportamento de “arranhar a borda” (Tabela 2) que os

animais das demais combinações, configurando como uma ação de exploração ou reconhecimento do ambiente ou, até mesmo, uma tentativa de encontrar uma saída alternativa para escapar da situação de estresse.

O comportamento “nadar em círculo” é uma ação exploratória de trajeto simples, enquanto o comportamento “nadar a esmo” é uma ação de trajeto mais complexo e sem padrão, mas que remetem ao mesmo objetivo, que é buscar uma referência do novo ambiente. Suínos são exímios nadadores e extremamente curiosos, o que os leva a explorar o ambiente ao seu redor e codificar inúmeros estímulos. A reação de orientação é o primeiro estágio da exploração do ambiente, devido à atração pela novidade (GRANDIN & JOHNSON, 2010).

Há indícios de que leitões desmamados com idade inferior a três semanas podem estar menos preparados psicologicamente para se adaptar a situações adversas e usar as experiências vividas anteriormente para solucionar problemas, além de poderem sofrer comprometimento dos processos fundamentais de memória (SOUZA & ZANELA, 2008).

Nadar menor tempo em círculo pode sugerir que os animais memorizaram que a ação “nadar em círculo” não levou a uma ação de sucesso, ou seja, “nadar em círculo” não os fez ser retirados da situação desafiadora e, por isso, começaram a explorar mais o ambiente com outras ações. Esse fato é observado quando analisados os *scores* de tempo da variável “nadar em círculo” das combinações de oitavo e nono dia, os quais obtiveram menores resultados. Nesse período de tempo, os leitões já não estão em um ambiente novo, e, portanto, utilizam a informação já vivenciada, levando à tomada de decisão de utilizar outro meio exploratório ou, se passou pela situação de sucesso, de executar uma ação mais objetiva, que o leve à saída da situação desafiadora. Assim, pode-se deduzir que o suíno utiliza uma estrutura cognitiva baseada em vivências e experiências.

Em ambientes com enriquecimento cognitivo clássico e com condicionamento operante induzem a uma mudança de comportamento de leitões de 7 a 20 dias pós-desmame a longo prazo, ou seja, os animais aprendem a modificar seu comportamento negativo, como, por exemplo, a ação de *belly*

nosing e vocalização para, então, praticar outros tipos de ações característicos de bem-estar animal, provando que há um processo de memorização bem acurado dos suínos, independente do período de desmame (PUPPE et al., 2007).

Essas informações podem ser interessantes para identificar se a idade com que o animal é desmamado tem alguma influência na sua capacidade de memorizar e resolver problemas, podendo ajudar a entender os ajustes comportamentais dos animais frente a ambientes diferentes daqueles já conhecidos. No caso aqui estudado, verifica-se que a maior influência do período de vivência do leitão a ambientes novos do que da idade de desmame, sendo essa informação relevante ao processo de produção, ou seja, o desmame aos 21, 28 ou 35 dias, no que se refere aos processos cognitivos, são semelhantes.

Leitões desmamados aos 21 dias, e submetidos aos últimos dias de avaliação (21-8 e 21-9), efetuaram a ação “nadar a esmo” mais tempo, demonstrando que, ao longo das quatro avaliações, houve mudança do repertório de exploração em busca da plataforma (Tabela 2).

Neste sentido, os animais da combinação 21-1 apresentaram menor *score* para o comportamento “parado”, por explorarem mais o ambiente, ou seja, o oposto do que aconteceu com os animais desmamados aos 28 e 35 dias (Tabela 2). Ficar mais tempo parado pode levar à ação conhecida como desistência aprendida, em que o animal aprende que sua reação ao meio desfavorável não resulta em adaptação e, por isso, deixa de reagir (HÖTZEL & PINHEIRO MACHADO FILHO, 2004) ou de explorar o ambiente.

Animais da combinação 28-9 e 35-9 dias despenderam mais tempo na ação “vocalização” em comparação aos animais desmamados aos 21 e 28 dias expostos menos vezes à piscina, ou seja, pode-se perceber que aqueles que exploraram mais o ambiente, vocalizaram menos. O dispêndio de energia nessa atividade pode levar ao cansaço mais rápido do animal, uma menor possibilidade de acessar informações úteis à memória e, dessa maneira, uma menor probabilidade de sucesso. Weary et al. (1997) observaram que os leitões isolados aumentaram o número de vocalizações quando expostos a gravações de

chamadas da porca, ou ainda, quando o ambiente estava fora do ideal, concluindo que leitões manifestam suas reações por meio da vocalização.

Suínos são animais gregários, ou seja, que formam grupos sociais duradouros (BROOM & FRASER, 2010), e apresentam um repertório bem desenvolvido de comportamento comunicativo com uma série de vocalizações com funções distintas. Os grunhidos curtos e longos, assim como os guinchos, podem indicar situações de comportamentos exploratórios e ameaças, bem como fazer contato e excitação demasiada (MARCHANT et al., 2001).

As chamadas emitidas são capazes de fornecer informação sobre o estado emocional de um animal e podem refletir sua necessidade psicológica frente à ausência de indivíduos que habitualmente estariam participando de seu convívio social (APPLEBY et al., 1999; WATTS & STOOKEY, 2000).

Em relação à variável “tempo de subida”, pode-se observar que os animais desmamados aos 21 dias, expostos ao último dia de avaliação (21-9), diferiram dos demais tratamentos e levaram menos tempo para subir a plataforma, o que pode significar que eles conseguiram memorizar o trajeto que dava acesso à plataforma ao longo das quatro avaliações (Tabela 1). Menores *scores* da variável “tempo de subida” foram obtidos à medida que os leitões foram submetidos a uma maior frequência na piscina. A vivência experimentada promoveu um melhor reconhecimento da situação desafiadora e, dessa forma, acesso à melhor estratégia e roteiro para saída da situação. Houve comportamento semelhante em todas as condições avaliadas.

Os scores das variáveis “chegar à plataforma”, “lateralizar” e “defecar ou urinar”, de acordo com as idades de desmame, são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 - Resultado das combinações tratamento x dias pós-desmame (PD) das variáveis de comportamento “chegar à plataforma”, “lateralizar” e “defecar ou urinar”.

Variáveis					
Chegar à plataforma		Lateralizar		Defecar ou Urinar	
Kruskal-Wallis $\chi^2 = 60,48$ (P < 0,0001)		Kruskal-Wallis $\chi^2 = 57,82$ (P < 0,0001)		Kruskal-Wallis $\chi^2 = 40,86$ (P < 0,0001)	
Trat x Dias PD	Score	Trat x Dias PD	Score	Trat x Dias PD	Score
21-9	264,10 a	21-9	246,68 a	21-9	232,53 a
21-8	218,57 ab	35-9	212,88 ab	28-2	220,97 ab
35-9	215,68 abc	21-8	209,93 ab	35-9	218,28 ab
28-9	188,02 bcd	28-8	188,38 ab	35-8	198,87 abc
28-8	179,95 bcd	28-9	186,37 ab	28-8	173,67 bc
35-8	176,20 bcd	35-8	176,13 ab	21-8	172,63 bc
21-2	170,15 bcd	21-2	174,12 ab	28-1	166,85 bc
35-1	160,35 bcd	35-1	165,90 b	21-2	161,07 c
35-2	158,33 bcd	35-2	163,88 b	28-9	161,07 c
28-2	145,65 cd	28-1	151,63 b	21-1	155,28 c
21-1	144,50 d	21-1	145,58 b	35-1	155,28 c
28-1	144,50 d	28-2	144,50 b	35-2	149,50 c

Os *scores* seguidos de mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Dunn.

Os animais da combinação 21-9 diferiram estatisticamente da combinação 21-1 para a variável “chegar à plataforma”. Neste tipo de avaliação, um *score* maior significa que os leitões desmamados aos 21 dias foram capazes de aprender ou memorizar o trajeto em direção à plataforma ao longo do período de avaliação. Este resultado reforça aquele encontrado na Tabela 2 para a variável “tempo de subida”, na qual os animais da combinação 21-9, além de terem obtido um maior sucesso, também foram os que subiram mais rápido.

Animais podem aprender tanto por experiências negativas quanto positivas. Neste caso a experiência negativa de estar na água foi recompensada pelo estímulo positivo de sair da piscina ao executar a tarefa de encontrar a rampa que dava acesso à plataforma (BOISSY, 2009).

Quando a resposta para um estímulo é seguida por um reforço, neste caso, sair da situação adversa, a probabilidade da resposta se repetir é maior. Isto é chamado de condicionamento operante ou instrumento de aprendizado (RESCORLA, 1988). Yerkes & Coburn (1915), provavelmente, foram os primeiros a estudar o condicionamento operante em suínos que, desde então, se tornou uma técnica muito usada.

O mesmo padrão pode ser observado para as variáveis “lateralizar” e “defecar ou urinar”, pois os animais da combinação 21-9 tiveram maior

preferência por um dos lados da rampa de acesso à plataforma e repetiram um maior número de vezes a ação de “defecar ou urinar” após terem subido a plataforma. No decorrer do experimento, foi possível observar a preferência por um dos lados da rampa, pois, uma vez que o animal obtinha sucesso ao chegar à plataforma por um dos lados, ele procurava sempre voltar pelo mesmo lado. Mais uma vez, verifica-se que a experiência vivida pelo animal pode influenciar na tomada de decisão frente ao desafio.

Aventou-se a hipótese de que os lados direito e esquerdo do cérebro são desenvolvidos de forma a processar informações de diferentes maneiras e, por isso, podem ser capazes de controlar diferentes tipos de comportamentos (LESLEY,2009). A investigação com animais de diferentes espécies tem mostrado que o hemisfério esquerdo do cérebro controla os padrões de comportamento em situações não estressantes, enquanto o hemisfério direito do cérebro responde a estímulos inesperados e às respostas de emergência. O conhecimento da lateralização tem sido importante para treinamento de animais domésticos e para considerar outros aspectos de seu bem-estar, assim como explicar alguns comportamentos desenvolvidos pelos animais.

As Figuras 2, 3, 4, 5, 6 e 7 representam o desenvolvimento dos comportamentos ao longo de todo o período de avaliação, em seus respectivos tratamentos.

De acordo com a Figura 2, pode-se observar que, quando os animais foram expostos a um ambiente diferente do habitual ou estressante pela primeira vez, independente da idade do desmame, eles demandaram mais tempo com o comportamento “nadar em círculo”, que foi reduzido com o passar das semanas, demonstrando que os mesmos utilizaram de outros mecanismos de exploração como “nadar a esmo” (Figuras 3) e “arranhar a borda” (Figura 4). Diante de uma situação anormal, o efeito do estresse é maior no início, depois o animal é capaz de se adaptar (CURTIS, 1983). O comportamento de nadar menos em círculo, no decorrer do tempo, independente da idade de desmame, corrobora a ideia de que o processo de memorização dos animais pode não estar ligado somente à idade de desmame, e sim à experiência vivenciada pelo novo ambiente.

Nadar em círculo

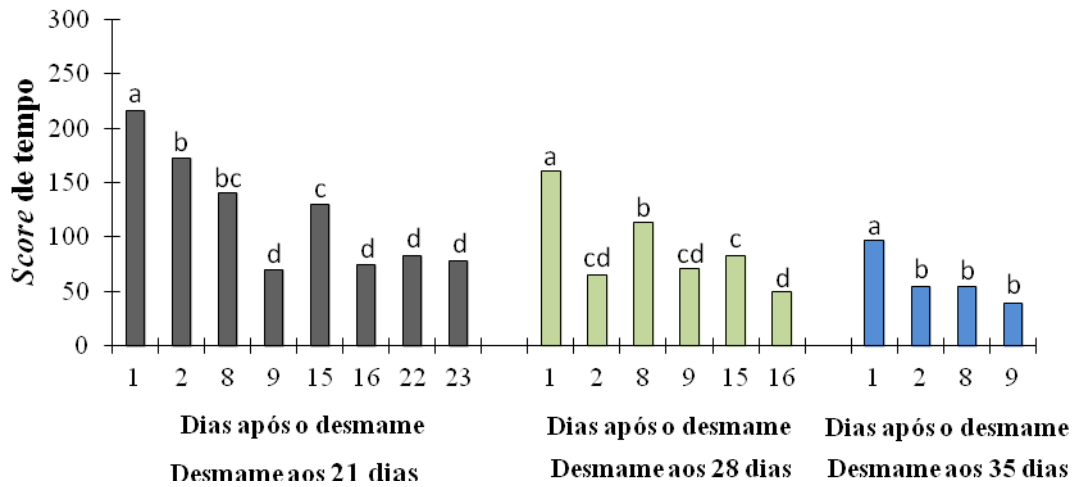


Figura 2 - Desenvolvimento do comportamento “nadar em círculo” dos leitões desmamados aos 21, 28 ou 35 dias, no decorrer do tempo.

Nadar a esmo

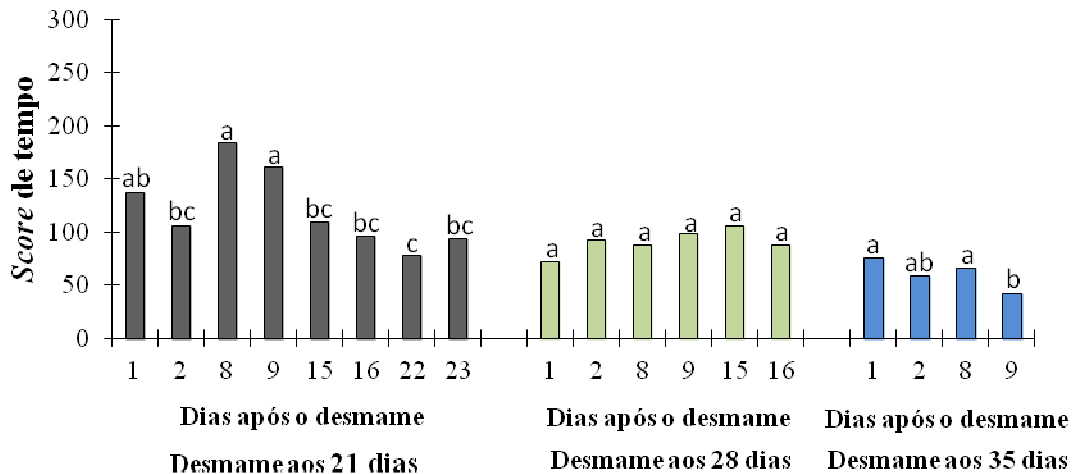


Figura 3 - Desenvolvimento do comportamento “nadar a esmo” dos leitões desmamados aos 21, 28 ou 35 dias, no decorrer do tempo.

Os animais desmamados aos 21 dias despenderam um tempo maior na ação “nadar a esmo” no oitavo e nono dias de avaliação, e menor nos dois primeiros e quatro últimos dias de avaliação (Figura 3). Esse fato pode ser explicado em dois contextos. Nos dois primeiros dias, os leitões nadaram menos a esmo devido a uma maior ação de nadar em círculo (Figura 2). No oitavo e nono dias, mudaram a estratégia de exploração para nadar a esmo, para encontrar a saída da situação desafiadora. Assim que aprenderam a rota de saída, nadaram menos em círculo (Figura 2) e a esmo (Figura 3), pois subiram mais rapidamente a plataforma (Figura 7). Uma vez mais, observa-se a importância da experiência de situações

no processo de aprendizado e, de acordo com a teoria de Griffin (1991), os animais possuem capacidade de se adaptar a novos desafios e apresentar versatilidade em suas reações, aproveitando a experiência passada, a engenhosidade e a comunicação.

Animais desmamados aos 28 dias não apresentaram diferença, com o decorrer do tempo, quanto “nadar a esmo” (Figura 3), possivelmente influenciado por uma divisão de tempo de uma mescla de ações, em ações como “parado na borda” (Figura 5) e “nadar em círculo” (Figura 2), o que favoreceu uma divisão de tempo homogênea na ação “nadar a esmo”.

Leitões desmamados aos 35 dias, também foram praticamente estáveis no decorrer dos dias de avaliação, porém nadou menos a esmo no último dia de avaliação (Figura 3).

O comportamento de “arranhar a borda” (Figura 4) também se configura como uma ação de exploração do ambiente e, em todos os tratamentos, independente da idade de desmame, este comportamento foi maior quando os animais foram expostos aos primeiros dias de avaliação, decrescendo ao longo das duas semanas de experimento. Este comportamento não resulta em êxito e, dessa forma, deixa de ser utilizado como uma ação no decorrer do aprendizado, levando o animal a utilizar outras ações exploratórias e conclusivas ao êxito.

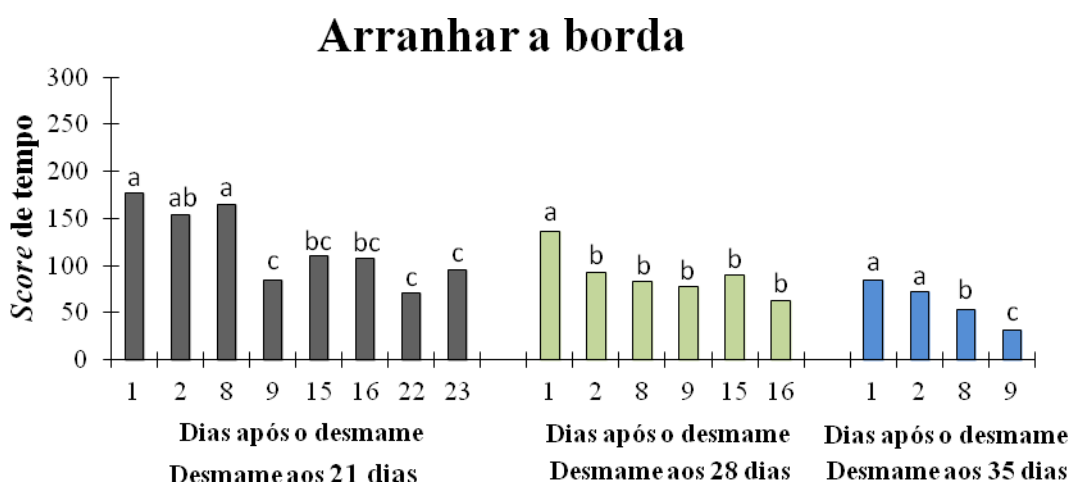


Figura 4 - Desenvolvimento do comportamento “arranhar a borda” dos leitões desmamados aos 21, 28 ou 35 dias, no decorrer do tempo.

Os animais expostos às primeiras avaliações, independente da idade ao desmame, ficaram menos tempo “parado” (Figura 5) porque tiveram maior possibilidade de explorar o ambiente da piscina, como pode ser observado nas Figuras 2, 3 e 4. No entanto, à medida que esses animais ficaram maiores, mais eles se apoiaram nas bordas e na plataforma porque foram capazes de tocar o fundo da piscina, o que antes era impossível.

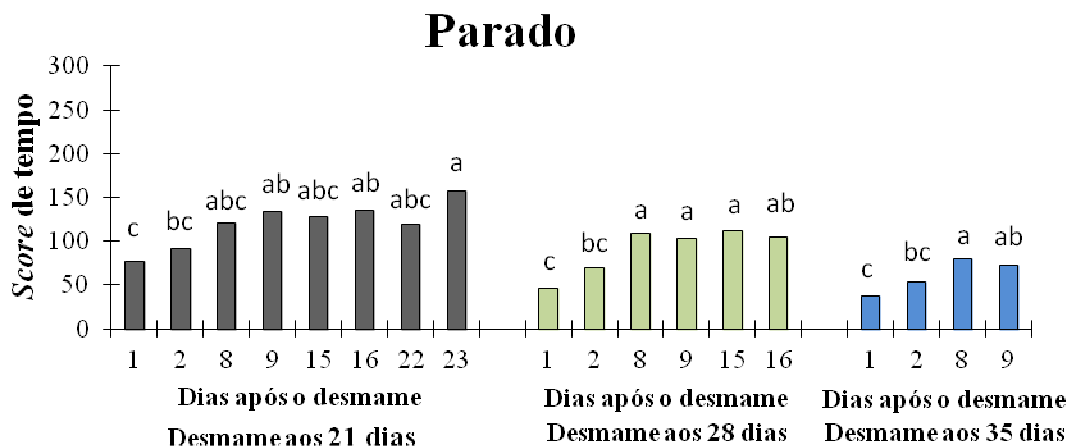


Figura 5 - Desenvolvimento do comportamento “parado na borda” dos leitões desmamados aos 21, 28 ou 35 dias, no decorrer do tempo.

Em relação à variável “vocalização” (Figura 6), pode-se observar que não houve diferença para este comportamento para os animais cujo desmame aconteceu aos 35 dias. Leitões até quatro semanas de idade vocalizam mais intensamente quando são retirados de suas respectivas ninhadas, podendo apresentar sinais comportamentais de angústia, o que confere com o observado neste experimento, já que os animais foram expostos à piscina de forma individual, enquanto os outros aguardavam o processo de avaliação em uma baía próxima (WEARY et al., 1999),.

Manteuffel et al. (2004) discorrem, em seu trabalho, sobre a importância da vocalização como indicador de bem-estar dos animais. De acordo com Grandin (1998), a vocalização, a depender da intensidade e duração, é indicadora de diferentes tipos de comportamento, os quais podem ser produzidos espontaneamente ou por fatores externos.

Uma das funções mais importantes da vocalização é avisar aos demais animais, a uma longa distância, sobre situações de perigo, o qual pode estar diretamente ligado a algum tipo de estresse (DAWKINS, 1998).

Os animais desmamados aos 21 dias tiveram uma, uma alternância de comportamento entre menor e maior vocalização, com o decorrer do tempo, sendo maior a vocalização nos dias 2, 8, 15, 22 e 23. Essa ação pode ter sido possibilitada por possuir uma alternância de ações no decorrer das semanas. Comportamento distinto com leitões submetidos a ambiente com enriquecimento cognitivo, no qual leitões submetidos a um reforço operante despenderam menor tempo de vocalização em comparação ao tratamento sem enriquecimento cognitivo e, com o passar de 12 semanas, houve maior redução da vocalização, sendo a testemunha mantida com a mesma média de vocalização (PUPPE et al., 2007).

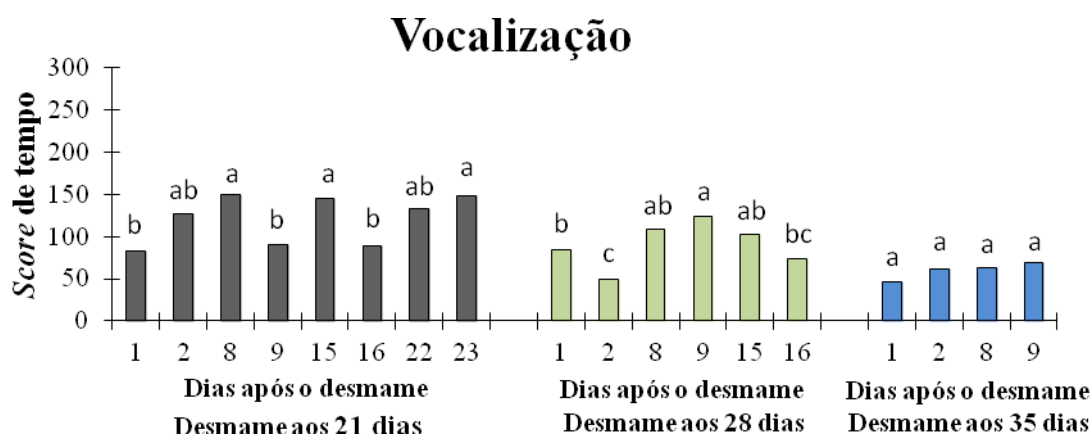


Figura 6 - Desenvolvimento do comportamento “vocalização” dos leitões desmamados aos 21, 28 ou 35 dias, no decorrer do tempo.

Não houve diferença significativa em relação à variável “tempo de subida” (Figura 7) para os animais desmamados aos 35 dias. Isto pode ter acontecido porque os animais de 35 dias tiveram menos semanas de avaliação, quando comparados com os demais tratamentos, despenderam maior tempo na ação “parado” e tiveram menos sucesso para subir a plataforma (Tabela 3). No entanto, os animais desmamados aos 21 e 28 dias subiram cada vez mais rápidos, com o passar dos dias.

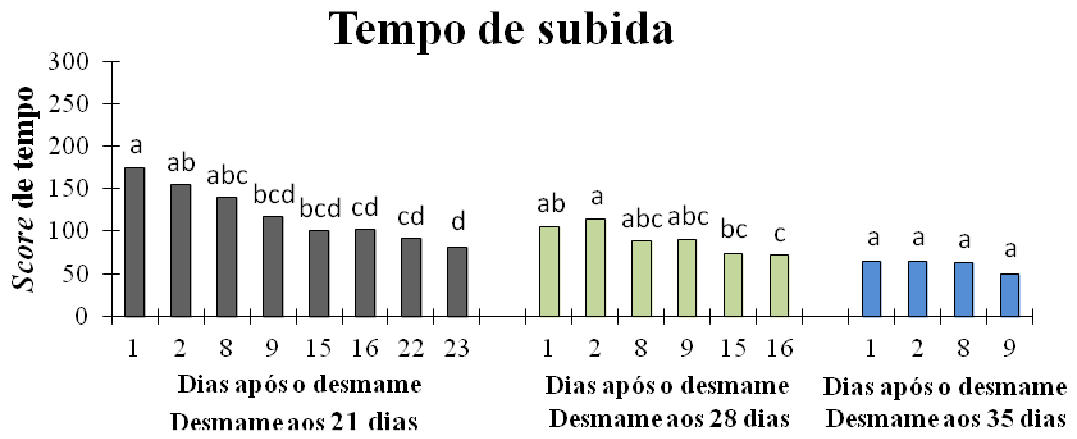


Figura 7 - Desenvolvimento do comportamento “tempo de subida” dos leitões desmamados aos 21, 28 ou 35 dias, no decorrer do tempo.

CONCLUSÃO

Conclui-se que leitões desmamados aos 21 dias foram mais eficientes em explorar a piscina e memorizar a trajetória de acesso a plataforma que os leitões desmamados aos 28 ou 35 dias, sendo mais decisiva ao aprendizado, a experiência vivida pelo animal, do que a idade ao desmame propriamente dita.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APPLEBY, M. C. What shall we do about animal welfare? Blackwell Science, 1999.
- BOISSY, A. Emotions, cognition and temperament: an integrated approach to animal welfare. In: **Proceedings of the 43rd Congress of the International Society for Applied Ethology (ISAE)**. Cairns, Queensland, Australia, p. 38, 2009.
- BROOM, D. M. & FRASER, A. F. **Comportamento e bem-estar dos animais domésticos**. 4 ed. Barueri: Manole, 2010. 438p.
- CURTIS, S.E. **Environmental management in animal agriculture**. Ames: The Iowa State University Press, 409 p., 1983.
- DAWKINS, M.S. Evolution and animal welfare. **Q. Rev. Biol.** v.73, p. 305–328, 1998.
- FERGUSON, S.A.; GOPEE, N.V.; PAULE, M.G. et al. Female Mini-pig performance of temporal response differentiation, incremental repeated acquisition, progressive ratio operant tasks. **Behaviour Processes**, v. 80, n.1, p. 28–34, 2009.
- GIELING, E.T.; NORDQUIST, R.E.; STAAY, F.J.V.D. Assessing learning and memory in pigs. **Animal Cognition**, v. 14, p.151–173, 2011.
- GRANDIN, T. The feasibility of using vocalization scoring as an indicator of poor welfare during cattleslaughter. **Applied Animal Behaviour Science**. v. 56, p. 121–128, 1998.
- GRANDIN, T.; JOHNSON, C. **O bem-estar dos animais: proposta de uma vida melhor para todos os bichos**. Rio de Janeiro: Rocco, 2010. 334p.
- GRIFFIN, D.R. Progress toward a cognitive ethology. In: Ristau, C.A. (Ed.) **Cognitive ethology, the minds of other animals**. New Jersey: Lawrence Erlbaum, 1991. p. 3-17.
- HAGL, C.; WEISZ, D.J.; KHALADJ, N. et al. Use of a maze to detect cognitive dysfunction in a porcine model of hypothermic circulatory arrest. **Ann Thorac Surg**, v. 79, p. 1307–1315, 2005.
- HÖTZEL, M.J. & PINHEIRO MACHADO FILHO, L.C.P. [2004]. Comportamento e bem-estar de leitões em relação à idade do desmame.

- Disponível em: <<http://www.freewebs.com/hotzel/porworld2004.pdf>>
Acesso em: 13/06/2012.
- KAPS, M. & LAMBERSON, W. Biostatistic for animal science: na introductory text. 2º ed., 2009. pag. 267.
- KILGOUR, R. & DALTON, S. **Livestock Behaviour**. London, Grana, 1984.
- LESLEY, J.R. Brain and behavioural lateralization in perspective, including its relevance to animal welfare. In: **Proceedings of the 43rd Congress of the International Society for Applied Ethology (ISAE)**. Cairns, Queensland, Australia, p. 50, 2009.
- MANTEUFFEL, G.; PUPPE, B.; SCHÖN, P.C. Vocalization of farm animals as a measure of welfare. **Applied Animal Behaviour Science**.v.88, p.163–182. 2004.
- MARCHANT, J.N. et al. Vocalisations of the adult female domestic pig during a standard human approach test and their relationships with behavioural and heart rate measures. **Applied Animal Behavior Science**, v.72, n.1, p.23-39, 2001.
- MEEHAN, C.L. & MENCH, J.A. The challenge of challenge: can problem solving opportunities enhance animal welfare? **Applied Animal Behaviour Science**, v. 102, p. 246–261, 2007.
- MORRIS, R.G.M. Spatial localization does not require the presence of local cues. **Learning and Motivation**, v.12, p. 239–260, 1981.
- PETT, M. A. Nonparametric statistics for health care research. Thousand Oaks: Sage Publications, 1997. 91p.
- PINHEIRO MACHADO FILHO, L. C. P.; HÖTZEL, M. J. Bem-Estar dos suínos. In: 5º Seminário Internacional de Suinocultura, 2000, São Paulo-SP. **Anais**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2000. p. 70-83.
- PUPPE, B.; ERNST, K., SCHÖN, P.C.; MANTEUFFEL, G. Cognitive enrichment affects behavioural reactivity in domestic pigs. **Applied Animal Behaviour Science**. v.105, p. 75–86, 2007.
- RESCORLA, R.A. Behavioral studies of pavlovian conditioning. **Animal Revision Neuroscience**, v. 11, p. 329–352, 1988.
- ROLLIN, B.E. **Farm Animal Welfare: Social, Bioethical, and Research Issues**. Iowa State University Press, Ames, 1995. 168p.

- ROSTAGNO, H. et al. Composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos. (Tabelas Brasileiras), Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2011. 250p.
- SOUZA, A.S. & ZANELLA, A.J. Social isolation elicits deficits in the ability of newly weaned female pigs to recognize conspecifics. **Applied Animal Behaviour Science**, 110:182-188, 2008.
- TOATES, F. Cognition, motivation, emotion and action: a dynamic and vulnerable interdependence. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 86, p.173–204, 2004.
- WATTS, J.M. & STOOKEY, J.M. Vocal behaviour in cattle: the animal's commentary on its biological processes and welfare. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 67, p. 15–33, 2000.
- WEARY, D.M.; ROSS, S.; FRASER, D. Vocalizations by isolated piglet: reliable indicator of piglet need directed towards the sow. **Applied Animal Behaviour Science**, v.53, p.249-57, 1997.
- WEARY, D.M.; APPLEBY, M.C. FRASER, D. Responses of piglets to early separation from the sow. **Applied Animal Behavior Science**, v.63, p.289-300, 1999.
- YERKES, R.M. & COBURN, C.A. A study of the behaviour of the pig sus crofa by the multiple choice method. **Journal Animal Behaviour**, v. 5, p. 189–225, 1915.

CAPÍTULO 3

Comportamento de leitões socializados e desmamados em diferentes idades, desafiados em piscina

Resumo – Objetivou-se verificar se o desmame aos 21, 28 ou 35 dias afeta o comportamento de leitões em piscina e se o agrupamento de leitões socializados facilita o processo de memorização em piscina. Foram utilizados 90 leitões híbridos comerciais, machos castrados e fêmeas, delineamento inteiramente casualizado em esquema de parcela sub-dividida, sendo o fator de parcela (idade ao desmame aos 21, 28 ou 35 dias) denominado de tratamento com 15 repetições, envolvendo quatro níveis (semanas de avaliação) e o fator sub-parcela os dias de avaliação (1º, 2º, 8º, 9º, 15º, 16º, 22º e 23º dias após o desmame), sendo o animal considerado uma unidade experimental. Os animais foram expostos a uma piscina circular com água à temperatura ambiente, que possuía uma plataforma com rampa submersa e seus comportamentos foram gravados por uma câmera filmadora digital. Os animais da combinação 21-1 foram mais eficientes em explorar o ambiente, com ações de “nadar em círculo”, “nadar a esmo” e “arranhar a borda”, possuindo *scores* superiores aos dos demais tratamentos e, por esse motivo, ficaram menos tempo na ação “vocalização” e, quando obtiveram sucesso e subiram a plataforma, foram os mais rápidos. Os animais da combinação 21-8 e 21-9 tiveram maior preferência por um dos lados da rampa de acesso à plataforma e repetiram um maior número de vezes a ação de “defecar ou urinar” após ter subido a mesma, apesar de não ter sido observada diferença estatística para a última variável. Conclui-se que leitões irmãos, desmamados aos 21 dias, foram mais eficientes em explorar a piscina e memorizar a trajetória de acesso à plataforma que os leitões desmamados aos 28 e 35 dias, apesar de terem apresentado um mesmo perfil de memorização.

Palavras-chave: cognição, comportamento, leitões desmamados, teste de memória

CHAPTER 3

Behavior of piglets weaned and socialized in different ages, challenged in pool

Abstract - This work had the objective to verify whether weaning to 21, 28 or 35 days affects the behavior of piglets in pool and grouping piglets socialized facilitates the process of memorization pool. The study involved 90 commercial hybrid pigs, barrows and gilts, completely randomized design split-plot subdivided and the factor share (weaning age at 21, 28 or 35 days) denominated treatment with 15 replications, involving four levels (week evaluation) and factor subplot day evaluation (1, 2, 8 °, 9 °, 15 °, 16 °, 22 ° and 23 days after weaning), being the animal considered an experimental unit. The animals were exposed to a circular pool with water at room temperature, which had a submerged platform with ramp and their behaviors were recorded by a digital camcorder. The animals combining 21-1 were more efficient in exploring the environment with actions "circle swim", "swimming aimlessly" and "scratching the edge", having scores higher than the other treatments and, therefore, were less time in action "vocalization" and when succeeded and climbed the platform, were the fastest. The animals combination 21-8 and 21-9 had a greater preference for either side of the ramp on the platform and repeated a greater number of times the action "urinate or defecate" after rising the same, although it has not been statistical difference for the last variable. We conclude that piglets brothers, weaned at 21 days were more effective in exploring the pool and store the path to access the platform that piglets weaned at 28 and 35 days, although they presented similar profiles memorization.

Keyword: behavior, cognition, memory test, piglets weaned

INTRODUÇÃO

O estudo científico do comportamento animal avançou de forma muito rápida nos últimos 40 anos. Isso se deve, em parte, à necessidade do homem entender os conceitos relacionados à estrutura social, as formas de aprendizagem, cognição e o comportamento de animais, aliados às estruturas de produção mais intensificadas, que impõem, muitas vezes, uma condição adversa ao animal, que pode ficar impossibilitado de desenvolver seu comportamento natural.

Suínos são curiosos, com intensa necessidade de investigar coisas novas e orientados para explorar o ambiente ao seu redor, o que, provavelmente, está relacionado ao fato de serem animais onívoros e de seus ancestrais terem passado um tempo enorme em busca de comida na natureza (GRANDIN & JOHNSON, 2010). Assim, o grande motivador para resolver os problemas é a busca por comida, que vem estimulando a inteligência dos suínos há milhões de anos.

Mesmo não possuindo capacidade de falar, possuem cérebro amplamente desenvolvido e razão lógica, manifestando sentimentos emocionais. Os animais são seres sencientes e podem aprender por experiências negativas, como o medo e a frustração, quanto positivas, como o prazer e as emoções (BOISSY, 2009). Por serem muito cooperativos, aprendem rapidamente quando condicionados a tarefas (KRATZER, 1971). Assim, podem ser treinados utilizando o método de “condicionamento operante”, descrito por Skinner (2003).

Alguns pesquisadores afirmam que os cérebros de suínos e humanos são semelhantes e, por isso, podem ser profundamente afetados por eventos traumáticos no início da vida (LAUGHLIN & ZANELLA, 2002; SOUZA et al., 2006; SIEGFORD et al., 2008). O aprendizado e a memória são considerados algumas das mais altas funções do cérebro (KIRSCH et al., 2004) e, devido a esta importância, é necessário fazer avaliação com espécies cujos resultados possam ser extrapolados, com confiabilidade (MARKOU et al., 2009).

O desmame, provavelmente, é um dos eventos mais traumáticos que o suíno sofre, em toda fase produtiva, pois, além da mudança brusca na alimentação, o leitão perde seu referencial de espaço e o contato visual com a

mãe e seus irmãos, sendo forçado a desenvolver novos padrões comportamentais em resposta ao estresse sofrido. Assim, o cuidado com o manejo dos animais, desde o seu nascimento até o abate, é importante para reduzir o estresse e evitar sofrimentos desnecessários.

De acordo com Bartels et al. (2010), a criação de suínos em condições inadequadas de estímulos pode afetar negativamente o seu desenvolvimento e a sua capacidade cognitiva. Desta forma, situações que afetam adversamente a cognição dos animais podem ativar respostas de tensão (possivelmente associadas com sofrer), afetando também sua produtividade (MOBERG, 1996).

Assim, o desmame feito mais tardiamente pode diminuir o efeito do estresse. Colson et al. (2006) estimaram menor estresse endócrino, e maior ganho de peso nos leitões desmamados aos 28 dias quando comparados com o desmame aos 21 dias.

Da mesma forma fica a dúvida: será que leitões desmamados precocemente são capazes de encontrar os caminhos que os levem à solução dos problemas gerados por ambientes hostis e diferentes daquele da maternidade? Será que suínos têm seus comportamentos alterados na presença de outro animal, em um mesmo ambiente de exploração?

Neste sentido, objetivou-se com este trabalho verificar se a idade de desmame afeta comportamentos de leitões em piscina e se o agrupamento de leitões já socializados facilita o processo de memorização em piscina.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Suinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa (UFV), em Viçosa, Minas Gerais.

Foram utilizados 90 leitões híbridos comerciais, machos castrados e fêmeas, delineamento inteiramente casualizado em esquema de parcela subdividida, sendo o fator de parcela (idade ao desmame aos 21, 28 ou 35 dias) denominado de tratamento com 15 repetições, envolvendo quatro níveis (semanas de avaliação) e o fator sub-parcela os dias de avaliação (1°, 2°, 8°, 9°, 15°, 16°, 22° e 23° dias após o desmame), sendo o animal considerado uma unidade experimental.

Os grupos de animais, dentro de cada idade de desmame, foram formados com a mistura de leitões de leitegadas diferentes, porém, com mesma idade e pesos similares e eles foram alojados em gaiolas metálicas (1,60 x 1,0 m) suspensas à altura de 0,56 m do chão, com piso e laterais telados, dotadas de comedouros semi-automáticos e bebedouro tipo chupeta, localizadas em prédio de alvenaria coberto com telhas de barro.

Os leitões receberam rações formuladas de modo a atender as necessidades dos animais conforme recomendações contidas em Rostagno et al. (2011).

Dois leitões por vez foram soltos em diferentes pontos e expostos a uma experiência negativa de permanecer em piscina circular (0,9 x 2,5 m) com água à temperatura ambiente com uma plataforma com rampa submersa, conforme apresentado na Figura 1, em teste similar ao proposto por Morris (1981), para testar memória em ratos.



Figura 1 – Perspectiva da piscina com rampa submersa e plataforma.

A dupla de leitões foi observada dentro da piscina por um período máximo de 300 segundos e foram retirados da piscina em uma das seguintes situações: quando subiram na plataforma, quando apresentaram sinais de exaustão ou quando passaram do tempo limite de avaliação.

Os comportamentos e a exploração do ambiente pelos animais foram gravados por uma câmera filmadora digital e as imagens coletadas foram analisadas na forma quantitativa em tempo ou em frequência de cada um dos eventos.

Os leitões desmamados aos 21 dias foram colocados na piscina no 1º, 2º, 8º, 9º, 15º, 16º, 22º e 23º dias após o desmame; os leitões desmamados aos 28 dias foram colocados na piscina no 1º, 2º, 8º, 9º, 15º e 16º dias após o desmame e os leitões desmamados aos 35 dias foram colocados na piscina no 1º, 2º, 8º e 9º dias após o desmame, de modo que todos os animais chegaram ao final do experimento com a mesma idade cronológica. Foram colocados dois leitões por vez na piscina, duas vezes a cada dia de avaliação, com intervalo de uma hora entre um período e outro de observação.

Na comparação entre os tratamentos e os dias de avaliação, foram consideradas apenas as duas primeiras semanas do experimento, ou seja, o 1º, 2º, 8º e 9º dias.

O etograma comportamental foi estabelecido com base em gravações-piloto, que permitiram observar os elementos comportamentais registrados

durante a permanência dos animais na piscina. As descrições dos comportamentos dos leitões com a forma de avaliação estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1 – Etograma de descrição dos comportamentos dos leitões e tipo de mensuração de cada um deles.

Comportamentos	Descrição	Mensuração
Nadar em círculo	Animal nadando em círculo na borda da piscina.	Segundos
Nadar a esmo	Animal sem orientação, em zigue-zague ou atravessando a piscina de um lado para outro.	Segundos
Arranhar a borda	Animal nadando na borda da piscina, mas tentando subir.	Segundos
Parar na borda, rampa ou plataforma	Animal em alerta, descansando ou observando os eventos ao redor.	Segundos
Vocalização	Animal com vocalização característica de expressão de medo.	Segundos
Tempo de subida	Tempo total que o animal levou para chegar à plataforma.	Segundos
Urinar ou defecar	Animal que defecou ou urinou após chegar à rampa ou plataforma.	Unidades
Chegar à plataforma	Animal que cumpriu o objetivo de chegar à plataforma.	Unidades
Lateralizar	O animal escolheu um lado da plataforma para subir.	Unidades

O tempo que os animais desprenderam para subir a plataforma foi contabilizado para avaliar se o processo de memorização foi ou não afetado ao longo das semanas de avaliação.

As variáveis urinar ou defecar, chegar à plataforma e lateralizar foram codificados como binárias da seguinte forma: valor 1 se o animal apresentou o comportamento e valor 0 se não apresentou o comportamento.

Uma vez que a maioria das variáveis utilizadas no estudo se caracterizaram como classificações (avaliação de comportamentos), optou-se por uma abordagem não-paramétrica. Embora tal abordagem não seja muito utilizada em análise de dados zootécnicos, Kaps & Lamberson (2009) a recomendam para análise de tais dados, quando as variáveis de interesse são classificatórias ou os resíduos da ANOVA não seguem distribuição normal. Utilizou-se o teste não-paramétrico de KRUSKAL-WALLIS por meio do PROC NPAR1WAY do software SAS, o qual corresponde ao teste F da ANOVA sob o enfoque não-paramétrico. Para comparação dos tratamentos, utilizou-se o teste de DUNN

(PETT, 1997) para os *scores* de cada tratamento, pois este teste corresponde a um teste de comparação múltipla não-paramétrica. Estes *scores* são estatísticas não paramétrica, equivalentes às médias de tratamento nas análises paramétricas, e são calculados com base na ordenação (*rank*) das observações originais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os comportamentos de leitões desmamados aos 21, 28 ou 35 dias, com seus respectivos dias pós-desmame, encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2 – Resultado das combinações tratamento x dias pós-desmame (PD) das variáveis de comportamento e tempo de subida, em *scores* de tempo.

Variáveis					
Nadar em círculo		Nadar a esmo		Arranhar a borda	
Kruskal-Wallis		Kruskal-Wallis		Kruskal-Wallis	
$\chi^2 = 85,68$ (P< 0,0001)		$\chi^2 = 121,59$ (P< 0,0001)		$\chi^2 = 88,27$ (P< 0,0001)	
Trat x Dias PD	Score	Trat x Dias PD	Score	Trat x Dias PD	Score
21-1	141,83 a	21-1	165,17 a	21-1	153,33 a
35-1	134,07 a	28-1	152,40 ab	21-2	146,47 ab
28-1	132,83 ab	21-2	130,00 ab	21-8	132,40 ab
28-8	111,87 ab	35-1	127,80 b	21-9	116,07 abc
21-2	103,07 abc	35-2	84,03 c	28-2	98,77 bcd
28-2	85,40 bc	28-9	82,30 c	35-1	77,90 cde
35-8	84,03 c	28-2	77,40 cd	35-9	73,20 cde
35-2	82,83 c	28-8	76,03 cd	35-8	72,20 de
28-9	80,93 cd	35-9	57,17 cde	28-1	60,20 de
35-9	74,70 cd	35-8	53,23 cde	28-8	57,43 de
21-9	32,50 de	21-9	42,47 de	35-2	56,60 de
21-8	21,87 e	21-8	38,00 e	28-9	41,43 e

Variáveis					
Parado		Vocalização		Tempo de subida	
Kruskal-Wallis		Kruskal-Wallis		Kruskal-Wallis	
$\chi^2 = 96,95$ (P< 0,0001)		$\chi^2 = 93,14$ (P< 0,0001)		$\chi^2 = 57,25$ (P< 0,0001)	
Trat x Dias PD	Score	Trat x Dias PD	Score	Trat x Dias PD	Score
28-1	153,23 a	35-8	135,13 a	28-1	149,73 a
35-1	139,93 a	35-9	128,07 a	35-9	114,77 ab
21-1	136,70 ab	35-1	124,60 a	28-2	114,40 ab
21-2	130,23 ab	28-8	119,77 a	35-2	101,27 abc
28-2	93,17 bc	28-9	109,60 a	35-8	99,40 bc
28-8	79,50 cd	28-2	106,63 a	35-1	96,33 bc
35-2	73,40 cd	35-2	104,57 a	21-8	82,10 bc
28-9	67,83 cd	28-1	92,00 ab	21-9	77,33 bc
35-9	63,37 cd	21-2	55,80 bc	28-9	69,53 bc
21-8	55,87 cd	21-9	55,10 bc	21-2	66,40 bc
35-8	47,47 d	21-8	28,80 c	28-8	62,73 c
21-9	45,30 d	21-1	25,93 c	21-1	52,00 c

Os *scores* seguidos de mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Dunn.

Leitões irmãos, desmamados aos 21 e 35 dias e submetidos ao primeiro dia de avaliação, diferiram daqueles dos demais tratamentos, possuindo *scores* superiores aos das demais combinações para a variável “nadar em círculo” (Tabela 2), o que sugere que os animais estavam ávidos por explorar o novo ambiente a que foram submetidos. Suínos são dotados de grande curiosidade, alta capacidade de aprendizado e um complexo repertório comportamental

(KILGOUR & DALTON, 1984), o que estimula o interesse pela exploração. A exploração é definida como uma atividade que apresenta o potencial de fazer com que o animal adquira novas informações sobre o meio ambiente ou sobre si mesmo (BROOM & FRASER, 2010).

Pode-se inferir que, quanto mais novos os leitões são desmamados, maior é o seu instinto de sobrevivência quando estão em situação ameaçadora. Por terem passado menos tempo em companhia de seus irmãos e mãe, procuram soluções mais rapidamente para a situação desafiadora, aliado à intensa curiosidade por explorar novos ambientes. Animais e humanos sentem medo quando sua sobrevivência é ameaçada de qualquer forma, desde o nível físico até o mental e o social (GRANDIN & JOHNSON, 2010). O medo ativa o subcórtex cerebral. A destruição da amígdala, que é o centro cerebral do medo, desliga ou desativa o medo. Sem o sentimento de ameaça ou medo, o animal é capaz de explorar seu mundo e codificar inúmeros estímulos.

Algumas pesquisas têm demonstrado que o medo e o estresse podem afetar a memória, danificar o cérebro e interferir no processo de aprendizagem de suínos (KIRSCH et al., 2004; SOUZA & ZANELA, 2008; BARTELS et al., 2010). Leitões estressados e desmamados prematuramente demonstram mais medo do que leitões desmamados na idade correta, que possuem mais confiança e tranquilidade, quando testados em ambientes desafiadores, e que não fazem parte do contexto produtivo, como uma piscina.

Além da ação “nadar em círculo”, os animais da combinação 21-1 também desenvolveram mais ações de caráter exploratório, como “nadar a esmo” e “arranhar a borda” (Tabela 2), que demonstraram *scores* superiores aos das demais combinações, durante as quatro semanas de avaliação. Como os animais foram expostos à piscina aos pares, pode ser que a presença de outro animal tenha contribuído para uma maior exploração do ambiente, uma vez que foi observado, durante o experimento, que um animal acabava repetindo as ações que o outro animal fazia. A facilitação social é um comportamento iniciado ou aumentado, em taxa ou frequência, pela presença de outro animal que realiza tal comportamento (BROOM & FRASER, 2010).

Suínos são animais agregadores e convivem muito bem de forma coletiva, desde que determinada à hierarquia. Animais procuram o alimento por decisões baseadas em suas próprias experiências ou por opções de cópia de indivíduos da mesma espécie, ou seja, suínos confiam menos em sua própria experiência quando confrontados com uma nova situação de procura, copiando a escolha de outros animais da mesma espécie (THOMSEN & NIELSEN et al., 2009).

Apesar das muitas diferenças entre os conceitos existentes, a maioria concorda que os processos cognitivos, especialmente de avaliação de estímulos, eventos e situações, estão ligados a estados emocionais que, por sua vez, podem afetar positiva ou negativamente outros parâmetros comportamentais e fisiológicos de bem-estar e saúde (SPRUIJT et al., 2001; DANTZER, 2002; PUPPE et al., 2003; MENDL & PAUL, 2004;. PAUL et al., 2005).

Os animais da combinação 21-9 apresentaram menor *score* e, portanto, ficaram menos tempo no comportamento “parado”, o oposto do que aconteceu com os animais desmamados aos 28 e 35 dias, quando expostos ao primeiro dia de avaliação (Tabela 2). Ficar mais tempo parado pode levar a uma ação conhecida como desistência aprendida, em que o animal aprende que sua reação ao meio desfavorável não resulta em adaptação e, por isso, ele deixa de reagir (HÖTZEL & PINHEIRO MACHADO FILHO, 2004) ou de explorar o ambiente.

Analisando a ação “vocalização” (Tabela 2), pode-se perceber que os animais da combinação 21-1 vocalizaram menos. Isto pode ter acontecido porque estes animais foram os que mais exploraram o ambiente, repetindo ações como “nadar em círculo”, “nadar a esmo” e “arranhar a borda”. O dispêndio de energia nessa atividade pode levar ao cansaço mais rápido do animal, uma menor possibilidade de acessar informações úteis à memória e, dessa maneira, uma menor probabilidade de sucesso em encontrar a plataforma, como pode ser observado pelos animais desmamados aos 28 e 35 dias (Tabela 3).

Em relação à variável “tempo de subida”, os animais desmamados aos 21 dias e expostos ao primeiro dia de avaliação, quando obtiveram sucesso e subiram na plataforma, foram os mais rápidos, demonstrando que o desmame aos 21 dias de idade pode não ter sido capaz de afetar a memória dos animais.

Contraditoriamente, foram os que menos subiram. Uma hipótese é que o tempo só deixou de ser contabilizado quando os dois animais conseguiram achar a rampa de acesso da plataforma, o que pode ter influenciado o resultado da variável “chegar à plataforma” (Tabela 3), ou seja, subiram menos, mas quando obtiveram sucesso, foram os mais rápidos.

Yuan et al. (2004), utilizando uma modificação do teste “Morris-Water Maze” (MORRIS, 1981), inicialmente desenvolvido para testar memória de ratos, expôs leitões à experiência negativa de permanecer na água de uma piscina circular até que encontrassem a plataforma submersa, que significa a retirada da piscina. Com exposições sucessivas, os suínos com a memória sem comprometimento encontraram a plataforma com mais rapidez. Os animais desmamados com menos de três semanas, quando submetidos ao estresse do isolamento social por 15 minutos, não conseguiram aprender a localizar a plataforma submersa.

Os *scores* das variáveis “chegar à plataforma”, “lateralizar” e “defecar ou urinar” de acordo com as idades de desmame, são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 - Resultado das combinações tratamento x dias pós-desmame das variáveis de comportamento “chegar à plataforma”, “lateralizar” e “defecar ou urinar”.

Variáveis					
Chegar à plataforma		Lateralizar		Defecar ou Urinar	
Kruskal-Wallis		Kruskal-Wallis		Kruskal-Wallis	
$\chi^2 = 91,14$ (P < 0,0001)		$\chi^2 = 71,25$ (P < 0,0001)		$\chi^2 = 20,70$ (P < 0,0001)	
Trat x Dias PD	Score	Trat x Dias PD	Score	Trat x Dias PD	Score
21-8	154,50 a	21-8	145,50 a	21-8	109,83 a
21-9	154,50 a	21-9	135,50 a	21-9	103,87 a
21-2	123,83 ab	21-2	134,17 ab	28-8	98,60 a
35-8	89,43 bc	35-8	91,17 bc	35-9	97,90 a
35-2	85,17 bc	35-2	84,00 bc	28-1	91,93 a
28-9	85,17 bc	28-9	84,00 bc	35-8	91,93 a
28-8	80,90 bc	28-8	82,50 bc	35-2	85,97 a
28-2	69,43 c	28-2	78,17 c	28-2	85,97 a
35-9	69,43 c	35-9	68,17 c	21-1	80,00 a
35-1	67,83 c	35-1	68,17 c	21-2	80,00 a
21-1	59,30 c	21-1	66,67 c	35-1	80,00 a
28-1	46,50 c	28-1	48,00 c	28-9	80,00 a

Os *scores* seguidos de mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Dunn.

Em relação à variável “lateralizar” e “defecar ou urinar”, os animais da combinação 21-8 e 21-9 tiveram maior preferência por um dos lados da rampa de acesso à plataforma e repetiram um maior número de vezes a ação de “defecar ou

urinar” após terem subido na plataforma, apesar de não ter sido observada diferença estatística para a última variável (Tabela 3). No decorrer do experimento, observou-se a preferência por um dos lados da rampa, pois uma vez que o animal obteve sucesso ao chegar à plataforma por um dos lados, ele procurou sempre voltar pelo mesmo lado.

As Figuras 2, 3, 4, 5, 6 e 7 representam o desenvolvimento dos comportamentos ao longo de todo o período de avaliação, em seus respectivos tratamentos.

Ao observar o comportamento “nadar em círculo” (Figura 2), fica claro que quando os animais foram expostos a um ambiente diferente do habitual ou estressante pela primeira vez, independente da idade do desmame, eles demandaram maior tempo com este comportamento, que foi reduzido com o passar das semanas, demonstrando que os mesmos utilizaram de outros mecanismos de exploração como “nadar a esmo” (Figuras 2) e “arranhar a borda” (Figura 4). Em situação anormal, o efeito do estresse é maior no início, depois o animal é capaz de se adaptar ao longo do tempo (CURTIS, 1983). O comportamento de nadar menos em círculo, no decorrer do tempo, independente da idade de desmame, corrobora a ideia de que o processo de memorização dos animais pode não estar ligado somente à idade de desmame, e sim à experiência vivenciada pelo novo ambiente.

Nadar em círculo

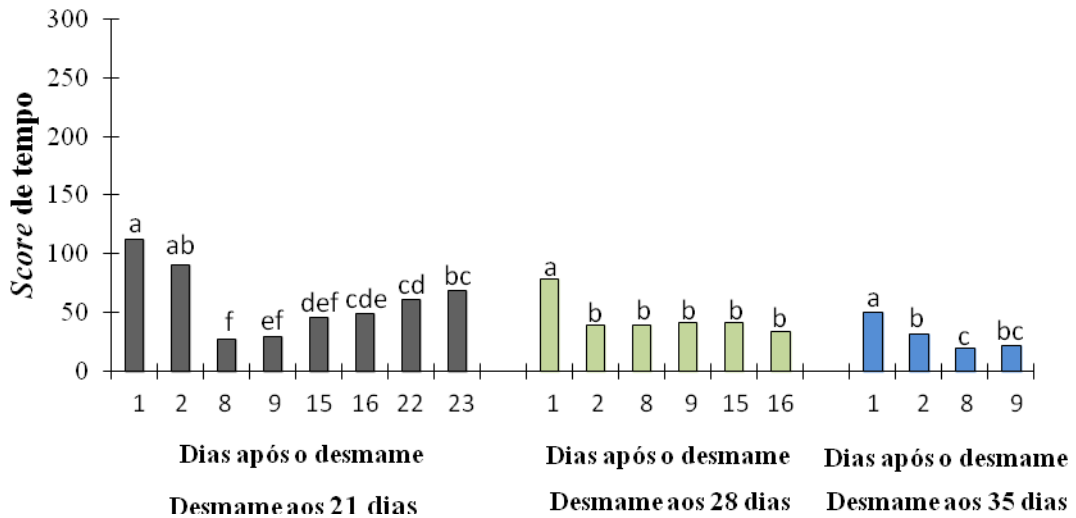


Figura 2 - Desenvolvimento do comportamento “nadar em círculo” dos leitões desmamados aos 21, 28 ou 35 dias, no decorrer do tempo.

Nadar a esmo

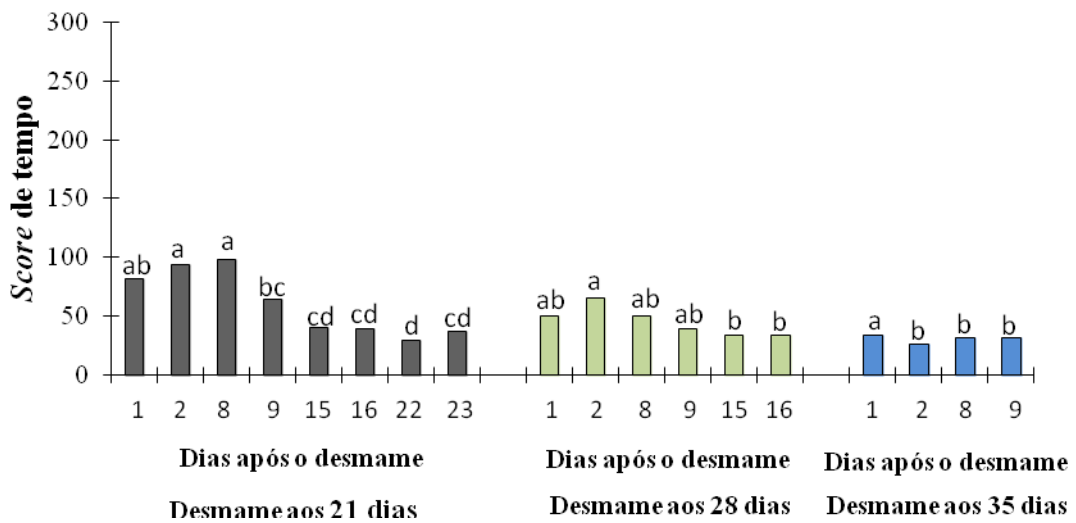


Figura 3 - Desenvolvimento do comportamento “nadar a esmo” dos leitões desmamados aos 21, 28 ou 35 dias, no decorrer do tempo.

De acordo com a Figura 4, pode-se observar que, independente da idade de desmame, os animais despenderam um tempo maior na ação “nadar a esmo” nos primeiros dias de avaliação, provavelmente, esta ação pode ter sido estimulada pela presença de outro leitão na piscina na tentativa de imitar a ação do outro animal em busca de uma solução para sair da situação desafiadora. Assim que aprenderam a rota de saída, nadaram menos em círculo (Figura 2) e a esmo (Figura 3), pois subiram mais rapidamente a plataforma (Figura 7). Uma

vez mais, observa-se a importância da experiência de situações no processo de aprendizado. Suínos confiam menos em sua própria experiência, quando confrontados com uma nova situação de procura, e que alguns vão copiar a escolha de outros animais da mesma espécie (THOMSEN & NIELSEN et al., 2009).

O comportamento de “arranhar a borda” (Figura 4) também se configura como uma ação de exploração do ambiente e, em todos os tratamentos, independente da idade de desmame, este comportamento foi maior quando os animais foram expostos aos primeiros dias de avaliação, decrescendo ao longo das duas semanas de experimento. Este comportamento não resulta em êxito e, dessa forma, deixa de ser utilizado como uma ação no decorrer do aprendizado, levando o animal a utilizar outras ações exploratórias e conclusivas ao êxito.

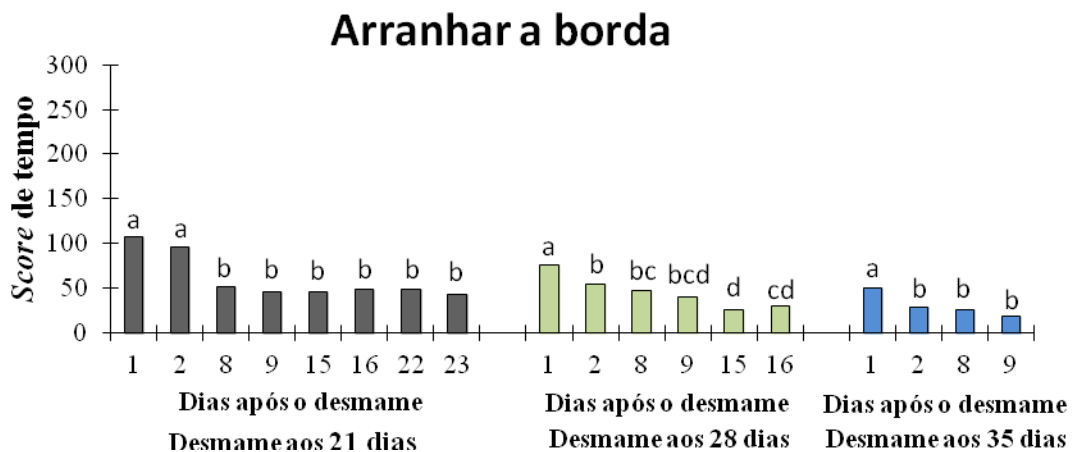


Figura 4 - Desenvolvimento do comportamento “arranhar a borda” dos leitões desmamados aos 21, 28 ou 35 dias, no decorrer do tempo.

Os animais desmamados aos 28 e 35 dias ficaram menos tempo na ação “parado” (Figura 5) porque tiveram maior possibilidade de explorar o ambiente da piscina, como pode ser observado nas Figuras 2, 3 e 4.

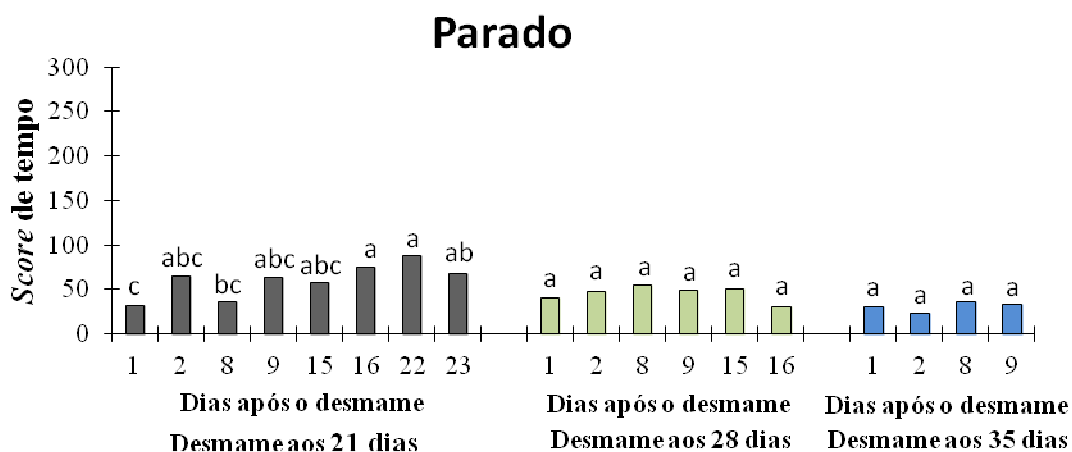


Figura 5 - Desenvolvimento do comportamento “nadar em círculo” dos leitões desmamados aos 21, 28 ou 35 dias, no decorrer do tempo.

Em relação à variável “vocalização” (Figura 6), pode-se observar que os animais desmamados aos 21 ou 35 dias não diferiram para este comportamento. Suínos são animais gregários, ou seja, que formam grupos sociais duradouros (BROOM & FRASER, 2010), e apresentam um repertório bem desenvolvido de comportamento comunicativo com uma série de vocalizações com funções distintas. Os grunhidos curtos e longos, assim como os guinchos, podem indicar situações de comportamentos exploratórios e ameaças, bem como fazer contato e excitação demasiada (MARCHANT et al., 2001). O fato dos animais estarem acompanhados quando submetidos ao desafio de estar na piscina, pode ter reduzido o estresse que refletiu em um menor tempo na ação “vocalização”.

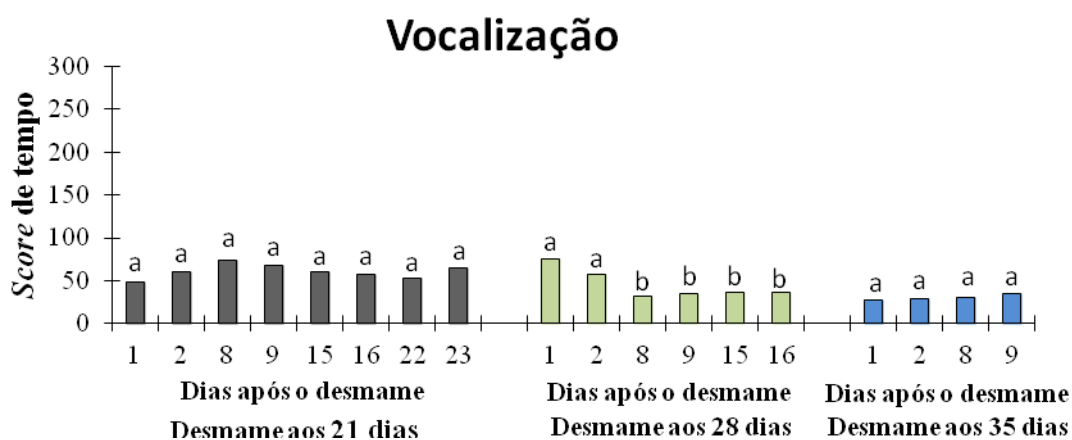


Figura 6 - Desenvolvimento do comportamento “nadar em círculo” dos leitões desmamados aos 21, 28 ou 35 dias, no decorrer do tempo.

Não houve diferença significativa em relação à variável “tempo de subida” (Figura 7) para os animais desmamados aos 35 dias. Os animais desmamados aos 21 e 28 dias subiram cada vez mais rápidos, com o passar dos dias porque tiveram maior oportunidade de aprender a rota de saída ao longo das avaliações.

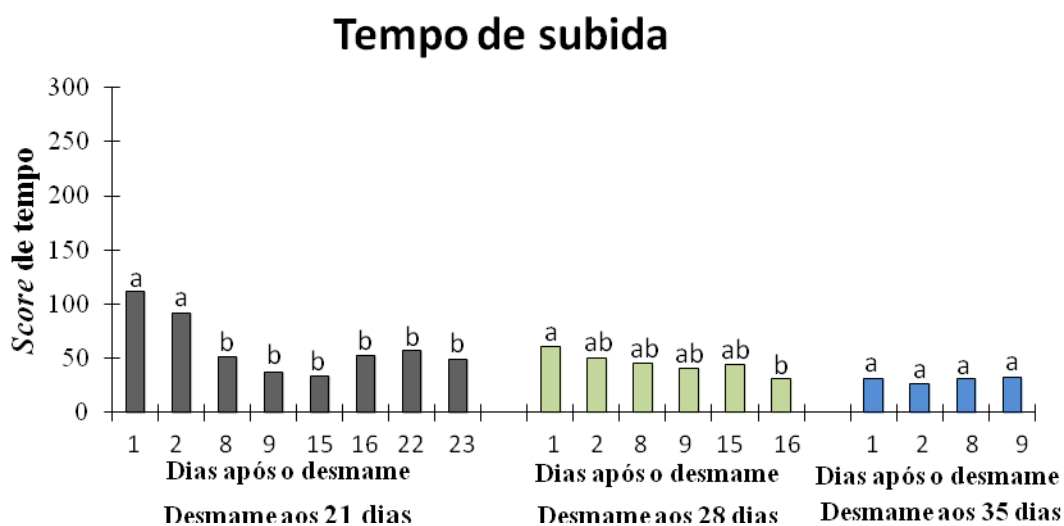


Figura 7 - Desenvolvimento do comportamento “nadar em círculo” dos leitões desmamados aos 21, 28 ou 35 dias, no decorrer do tempo.

CONCLUSÃO

Conclui-se que leitões socializados e desmamados aos 21 dias foram mais eficientes em explorar a piscina e memorizar a trajetória de acesso a plataforma que os leitões desmamados aos 28 e 35 dias, sendo mais decisiva ao aprendizado, a experiência vivida pelo animal, do que a idade ao desmame propriamente dita.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARTELS, A.C.; OOSTINDJER, M.; HOEKS, C.W.E. et al. The influence of environmental enrichment and personality on working and reference memory of pigs in a spatial discrimination task. . In: **Proceedings of the 44th Congress of the International Society for Applied Ethology (ISAE)**. Swedish University of Agricultural Sciences. p.50, 2010.
- BOISSY, A. Emotions, cognition and temperament: an integrated approach to animal welfare. In: **Proceedings of the 43rd Congress of the International Society for Applied Ethology (ISAE)**. Cairns, Queensland, Australia, p. 38, 2009.
- BROOM, D. M.; FRASER, A. F. **Comportamento e bem-estar dos animais domésticos**. 4 ed. Barueri: Manole, 2010. 438p.
- COLSON, V.; ORGEUR, P.; FOURY, A. et al. Consequences of weaning piglets at 21 and 28 days on growth, behavior and hormonal responses. **Applied Animal Behavior Science**, v.98, p.70-88, 2006.
- CURTIS, S.E. **Environmental management in animal agriculture**. Ames: The Iowa State University Press, 409 p., 1983.
- DANTZER, R. Can farm animal welfare be understood without taking into account the issues of emotion and cognition. **Journal Animal Science**. v. 80 (E. Suppl. 1), p. 1–9, 2002.
- GRANDIN, T.; JOHNSON, C. **O bem-estar dos animais: proposta de uma vida melhor para todos os bichos**. Rio de Janeiro: Rocco, 2010. 334p.
- HÖTZEL, M.J. & PINHEIRO MACHADO FILHO, L.C.P. [2004]. Comportamento e bem-estar de leitões em relação à idade do desmame. Disponível em: <<http://www.freewebs.com/hotzel/porworld2004.pdf>> Acesso em: 13/06/2012.
- KAPS, M. & LAMBERSON, W. Biostatistic for animal science: na introductory text. 2º ed., 2009. pag. 267.
- KILGOUR, R. & DALTON, S. **Livestock Behaviour**. London, Grana, 1984.
- KIRSCH, I.; LYNN, S.J.; VIGORITO, M. et al. The role of cognition in classical and operant conditioning. **Journal Clinic Psychological**, v. 60, p. 369–392, 2004.

- KRATZER, D.D. Learning in farm animals. **Journal of Animal Science**, v. 32, p. 1268–1273, 1971.
- LAUGHLIN, K. & ZANELLA, A.Z. Weaning age impairs spatial memory of pigs at increased but not basal levels of stress. **Journal of Animal Science**. p.80, 2002.
- MARCHANT, J.N. et al. Vocalisations of the adult female domestic pig during a standard human approach test and their relationships with behavioural and heart rate measures. **Applied Animal Behavior Science**, v.72, n.1, p.23-39, 2001.
- MARKOU, A.; CHIAMULERA, C.; GEYER, M.A. et al. Removing obstacles in neuroscience drug discovery: the future path for animal models. **Neuropsychopharmacology**, v. 34, p.74–89, 2009.
- MENDL, M. & PAUL, E.S. Consciousness, emotion and animal welfare: insights from cognitive science. **Animal Welfare**. v. 13, p. 17–25, 2004.
- MOBERG, G.P. Suffering from stress: an approach for evaluating the welfare of an animal. In: SANDOE, P.; HURNIK, T. **Proceedings of welfare of domestic animals concepts, theories and methods of measurement**. Acta Agriculturae Scandinávica. Sect. A. Animal Science (Suppl. 27), 46-49, 1996.
- MORRIS, R.G.M. Spatial localization does not require the presence of local cues. **Learning and Motivation**, v.12, p. 239–260, 1981.
- PAUL, E.S.; HARDING, E.J., MENDL, M. Measuring emotional processes in animals: the utility of a cognitive approach. **Neuroscience Biobehaviour Revision**. v. 29, p. 469–491, 2005.
- PETT, M. A. Nonparametric statistics for health care research. Thousand Oaks: Sage Publications, 1997. 91p.
- PUPPE, B.; SCHÖN, P.C.; TUCHSCHERER, A. et al. The influence of domestic piglets' (Susscrofa) age and test experience on the preference for the replayed maternal vocalisation in a modified open-field test. **Acta Ethology**. v.5, p. 123–129, 2003.
- ROSTAGNO, H. et al. Composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos. (Tabelas Brasileiras), Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2011. 250p.
- SIEGFORD, J.M.; RUCKER, G.; ZANELLA, A.J. Effects of pre-weaning exposure to a maze on pigs at weaning and on subsequent performance in

spatial and fear-related tests. **Applied Animal Behavior Science**, v. 110, p. 189-202, 2008.

SKINNER, B.F. **Ciência e comportamento humano**. Trad. João Carlos Todorov e Rodolfo Azzi – 11^a ed. – São Paulo; Martins Fontes, 2003. 489 p.

SOUZA, A.S.; JANSEN, J.; TEMPELMAN, R. et al. A novel approach to testing social recognition in young pigs and the modulating effects of relocation. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 99p. 77-87, 2006.

SOUZA, A.S. & ZANELLA, A.J. Social isolation elicits deficits in the ability of newly weaned female pigs to recognize conspecifics. **Applied Animal Behaviour Science**, 110:182-188, 2008.

SPRUIJT, B.M.; VAN DEN BOS, R.; PIJLMAN, F.T.A. A concept of welfare based on reward evaluating mechanisms in the brain: anticipatory behaviour as an indicator for the state of reward systems. **Applied Animal Behaviour Science**. v. 72, p. 145–171, 2001.

THOMSEN, L.R. & NIELSEN, B.L. To rely on own experience or to do what others do? – testing conflict of information in the domestic pig. In: **Proceedings of the 43rd Congress of the International Society for Applied Ethology (ISAE)**. Cairns, Queensland, Australia, p. 28, 2009.

YUAN, Y.; JANSEN, J.; CHARLES, D. et al. The influence of weaning age on post-mixing agonistic interactions in growing pigs. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 88, p. 39–46, 2004.