



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS**  
**FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**COMPORTAMENTO DE SUÍNOS EM AMBIENTES ENRIQUECIDOS**

**SIMONE PEREIRA MACHADO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da FCA/UFGD, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

Dourados - MS  
Março 2016



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS**  
**FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**COMPORTAMENTO DE SUÍNOS EM AMBIENTES ENRIQUECIDOS**

**SIMONE PEREIRA MACHADO**

Médica Veterinária

**ORIENTADORA: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Fabiana Ribeiro Caldara**

**CO-ORIENTADORES: Prof. Dr. Rodrigo Garófallo Garcia**

**Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Liliane Maria Piano Gonçalves**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da FCA/UFGD, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

Dourados - MS  
Março de 2016

**COMPORTAMENTO DE SUÍNOS EM AMBIENTES ENRIQUECIDOS**

por

**SIMONE PEREIRA MACHADO**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título  
de MESTRE EM ZOOTECNIA

Aprovada em: 23/03/2016

  
Dra. Fabiana Ribeiro Caldera  
Orientadora – UFGD/FCA

  
Dra. Gisele Borges Moura  
UFLA/DE

  
Dr. Rodrigo Garbafallo Garcia  
UEGD/FCA

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).**

M149c	Machado, Simone Pereira. Comportamento de suínos em ambientes enriquecidos. / Simone Pereira Machado. – Dourados, MS : UFGD, 2016. 84f.  Orientadora: Fabiana Ribeiro Caldara. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal da Grande Dourados.  1. Ambiência. 2. Aroma. 3. Bem-estar. 4. Objetos. 5. Olfato. I. Título.
-------	--

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central – UFGD.**

**©Todos os direitos reservados. Permitido a publicação parcial desde que citada a fonte.**

## DEDICATÓRIA

Para o supremo e onipotente Deus,  
que rege o mundo e tem todo poder e controle em suas mãos.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por Ele tive a chance de concluir mais uma etapa da minha vida.

À minha orientadora, Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Fabiana Ribeiro Caldara, pelos ensinamentos, conhecimento, sabedoria e perfeição no que trabalha, por transmitir valores aos seus orientados e ser exemplo de educadora.

Agradeço aos meus pais, José e Elena, base da minha vida e motivo de realizações dos meus sonhos. Aos meus irmãos Thales e Tamires pelo carinho e amor. E ao meu abençoado e amado esposo, Fabiano, pelo amor, paciência e confiança depositada em mim e no auxílio no desenvolvimento do projeto.

Aos meus "irmãos" de laboratório Rafael de Moura e Luciana Foppa, por todo apoio, horas dedicadas a este projeto e principalmente pela amizade. E minha amiga de longa estrada de graduação e mestrado Natássia Gabriela Targanski Zagonel, pela amizade, paciência e conselhos.

A toda equipe de suinocultura e bem-estar animal que auxiliou na coleta de dados e análise de imagens: Janaina Silveira, Carolyne Calado, Rafael Forigo e Giuliano Muglia.

Ao senhor Adalto Nunes, proprietário da granja que disponibilizou as instalações e os animais, auxiliou na realização do projeto, e ao funcionário da granja Sr. Gilson e sua família que auxiliou na execução do projeto.

Aos professores e ao secretário da Pós-Graduação em Zootecnia da UFGD, Ronaldo Pasquim, que me ajudou a resolver questões burocráticas do mestrado.

À CAPES pela bolsa de estudo concedida.

**MUITO OBRIGADA!**

## SUMÁRIO

Resumo.....	8
Abstract.....	10
Considerações iniciais.....	12
<b>CAPÍTULO 1. Revisão de literatura.....</b>	<b>14</b>
Bem-estar animal.....	15
Bem-estar e a produção intensiva.....	17
Estresse e diestresse.....	19
Bem-estar e comportamento de suínos.....	20
Enriquecimento ambiental.....	23
Enriquecimento ambiental para suínos.....	24
Referências bibliográficas.....	29
<b>CAPÍTULO 2. Alternativas para prolongar o interesse de suínos por ambientes enriquecidos.....</b>	<b>37</b>
Resumo.....	38
Abstract.....	40
Introdução.....	41
Material e Métodos .....	42
Resultados e Discussão .....	48
Conclusão .....	56
Referências bibliográficas.....	56
<b>CAPÍTULO 3. Relação animal: objeto e estímulos recompensatórios para suínos em ambientes enriquecidos.....</b>	<b>61</b>
Resumo.....	62
Abstract.....	63
Introdução.....	64
Material e Métodos.....	65
Resultados e Discussão.....	70
Conclusão.....	76
Referências bibliográficas.....	76
Considerações finais.....	80

## ÍNDICE DE TABELAS

### CAPÍTULO 2

<b>Tabela 1.</b> Etograma comportamental utilizado para avaliação de suínos em crescimento mantidos em ambientes com diferentes estratégias de enriquecimento ambiental.....	46
<b>Tabela 2.</b> Atividade comportamental de suínos em crescimento relacionada à interação com o objeto de enriquecimento disponibilizado em diferentes métodos .....	48
<b>Tabela 3.</b> Atividade comportamental de suínos em crescimento relacionada à interação com objeto de enriquecimento aromatizado ou não .....	52

### CAPÍTULO 3

<b>Tabela 1.</b> Etograma comportamental utilizado para avaliação de fêmeas suínas em crescimento mantidas em ambientes com enriquecimento ambiental.....	69
<b>Tabela 2.</b> Frequência comportamental (%) de suínos em crescimento condicionados a ambiente enriquecido com objetos sem recompensa e com recompensa em diferentes graus de dificuldade.....	71
<b>Tabela 3.</b> Frequência comportamental (%) de suínos em crescimento condicionados à ambiente enriquecido com diferentes relações animais: objeto.....	73



## ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

### CAPÍTULO 2

<b>Figura 1.</b> Objeto de enriquecimento ambiental .....	43
<b>Figura 2.</b> Objetos de enriquecimento ambiental pendurados à altura dos olhos dos animais .....	44
<b>Figura 3.</b> Interior do objeto de enriquecimento com compartimento para armazenamento de essências .....	45
<b>Figura 4.</b> Câmeras de vídeos instaladas na parte superior das baias (A) e televisor de LCD receptor das imagens (B) .....	45
<b>Figura 5.</b> Marcação dos animais com diferentes cores para identificação dos comportamentos elencados no etograma.....	47
<b>Figura 6.</b> Frequência (%) de interação dos animais com os objetos de enriquecimento ao longo dos seis dias experimentais. T2-objetos oferecidos por seis dias consecutivos sem interrupção, sem objetos de enriquecimento; T3- objetos oferecidos em dias alternados, ao longo de seis dias; T4- objetos oferecidos por seis dias consecutivos, sendo retirados no final da tarde e recolocados ao amanhecer .....	51
<b>Figura 7.</b> Frequência (%) de interação dos animais com os objetos de enriquecimento ao longo de seis dias experimentais .....	54

## CAPÍTULO 3

<b>Figura 1.</b> Objeto de enriquecimento ambiental formado por galões acoplados à estrutura (A); Animais manipulando o objeto de enriquecimento ambiental (B) .....	66
<b>Figura 2.</b> Interação dos animais com objeto de enriquecimento ambiental.....	68
<b>Figura 3.</b> Marcação através de cores para identificação de diferentes comportamentos..	70
<b>Figura 4.</b> Frequência média de interação dos animais com os objetos de enriquecimento, no experimento 1 (fornecimento de recompensa) e experimento 2 (relação animal:objeto), ao longo dos seis dias experimentais.....	75

## RESUMO

MACHADO, S.P. **Comportamento de suínos em ambientes enriquecidos**. 2016. 85 p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Agrária, Universidade Federal da Grande Dourados, 2016.

O objetivo da pesquisa foi avaliar o efeito do enriquecimento ambiental no comportamento de suínos. Foram realizados quatro experimentos, utilizando suínos, machos e fêmeas em fase de crescimento. O experimento 1, teve o objetivo de verificar os efeitos da frequência de disponibilização de objetos de enriquecimento ambiental sobre a manutenção do interesse dos animais pelos mesmos. Os animais (n= 184) foram distribuídos em quatro tratamentos: 1) controle sem objetos de enriquecimento; 2) objetos oferecidos por seis dias consecutivos sem interrupção; 3) objetos oferecidos em dias intercalados; 4) objetos oferecidos por seis dias consecutivos sendo retirados no final da tarde e recolocados ao amanhecer. O experimento 2 teve por objetivo verificar os efeitos do aroma na aceitação e manutenção do interesse dos animais pelos objetos de enriquecimento. Os animais (n= 184) foram distribuídos em quatro tratamentos: 1) objeto sem aroma (controle); 2) objeto com aroma de banana; 3) objeto com aroma de rum; 4) objeto com os aromas intercalados a cada dia. O experimento 3 teve como objetivo avaliar o comportamento de suínos mediante a presença de objetos de enriquecimento baseados no fornecimento de recompensas. Os animais (n= 138) foram distribuídos em três tratamentos: 1) Disponibilização de objeto de enriquecimento com recompensa em nível fácil; 2) Disponibilização de objeto de enriquecimento com recompensa em nível difícil; 3) Disponibilização de objeto de enriquecimento sem recompensa. O experimento 4 teve como objetivo avaliar a relação animais: objeto de enriquecimento. Os animais (n= 138) foram distribuídos em três tratamentos: 1) Relação um objeto para cada 15 animais; 2) Relação um objeto para cada 11 animais; 3) Relação um objeto para cada 9 animais. Em cada experimento foram realizados seis dias de observações comportamentais de oito

horas, em intervalos de 10 minutos, através de imagens obtidas com auxílio de câmeras de vídeo. As observações foram utilizadas para a composição de histograma de frequência, baseado nos comportamentos elencados em etograma. Oferecer enriquecimento em dias constantes, alternados ou retirá-los ao final do dia não influenciou no sucesso de sua utilização. O efeito do aroma bem como a sua alternância, não prolongou o interesse dos animais pelos objetos. A utilização de enriquecimento ambiental através de objetos recompensatórios estimulou o comportamento exploratório nos animais, porém não aumentou o interesse pelo objeto, sendo que o grau de dificuldade desestimulou os animais. A relação de um objeto para 15 animais é suficiente para não gerar problemas de disputa entre os animais pelo objeto. As características do objeto são fatores que influenciam no sucesso de sua utilização.

**Palavras-chave:** ambiência, aroma, bem-estar, objetos, olfato

## ABSTRACT

The objective of the research was to evaluate the effect of environmental enrichment on the behavior of pigs. Four experiments were conducted using pigs, males and females in the growth phase. The experiment 1, aimed to check the effects of frequency providing environmental enrichment objects on keeping the interest of the animals the same. The animals (n = 184) were divided into four treatments: 1) control - without enrichment objects; 2) objects offered for six consecutive days without interruption; 3) objects offered every other day; 4) objects offered for six consecutive days being taken in the late afternoon and replaced at dawn. Experiment 2 aimed to verify the effects of aroma on the acceptance and maintenance of the interests of the animals on the enrichment objects. The animals (n = 184) were divided into four treatments; 1) unscented object (control); 2) object with banana aroma; 3) object with rum aroma; 4) object with intercalated aromas. The experiment 3 was to evaluate the behavior of pigs through the presence of enrichment objects based on providing rewards. The animals (n=138) were divided into three treatments: 1) enrichment object availability with reward on easy level; 2) enrichment object availability with reward on hard level; 3) Provision of unrewarded enrichment object. The fourth experiment aimed to evaluate the relation animals:enrichment object. The animals (n = 138) were divided into three treatments: 1) Relation one object for 15 animals; 2) Relation one object for 11 animals; 3) Relation one object for each nine animals. In each experiment, six days of behavioral observations were performed during eight hours in 10-minute intervals, using images obtained with video cameras. Observations were used for frequency histogram composition, based on the behaviors listed in ethogram. Offer enrichment in constant days, alternating or removing them at the end of the day did not affect the success of their use. The effect of aroma and its alternation did not prolong the animals' interest on the objects. The use of environmental enrichment via compensatory objects stimulated exploratory behavior in animals, but it did not increased interest in the object and the degree of difficulty can be discouraged.

The relation of an object to 15 animals is enough to not cause contention problems between animals by the object. The enriching characteristics are factors that influence the success of their use.

**Keywords:** ambience, aroma, flair, objects, welfare

## CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Com a necessidade de aumentar a produção de alimentos após a segunda guerra mundial, os animais de produção passaram a ser mantidos mais próximos do homem na tentativa de monitorá-los de maneira mais eficaz. Para isso, foram confinados em espaços reduzidos, em elevadas densidades de lotação e passaram a receber nutrição diferenciada da qual eram acostumados na natureza. Este intenso confinamento, uma vez que impedia a expressão do comportamento natural das espécies, deu início a problemas comportamentais nos animais (Campos, 2010) agravando-se no decorrer do tempo e sensibilizando a sociedade para questões acerca do bem-estar destes animais (Machado Filho e Hötzel, 2000).

Bem-estar é um termo de uso corrente em várias situações e seu significado geralmente não é preciso. Define-se como bem-estar de um indivíduo o seu estado em relação às suas tentativas de adaptar-se ao seu ambiente e deve ser aplicado de forma que permita pronta relação com outros conceitos, tais como: necessidades, liberdades, felicidade, adaptação, controle, capacidade de previsão, sentimentos, sofrimento, dor, ansiedade, medo, tédio, estresse e saúde (Broom e Molento, 2004).

Para propiciar o bem-estar adequado aos animais, são necessárias mudanças nos métodos de criação, com a implantação de sistemas alternativos ou a introdução de melhorias no ambiente com o enriquecimento ambiental (Machado Filho e Hötzel, 2000).

Dentre as alternativas o enriquecimento ambiental tem se mostrado uma técnica interessante para tornar o ambiente de criação menos monótono e árido, para que não seja estéril, aproximando-se do mais adequado às necessidades comportamentais dos animais (Newberry, 1995).

Os suínos são animais conhecidos pela sua inteligência, possuem comportamento curioso, alta capacidade de aprendizagem e um repertório comportamental complexo (Rollin, 1995), sendo desta forma muito afetado pelo

confinamento intenso, e que leva-os ao desenvolvimento de comportamentos anormais para a espécie e baixo grau de bem-estar.

Dentre os problemas mais frequentes e um dos maiores desafios dos pesquisadores em estudos com o enriquecimento ambiental para suínos está no fato dos animais perderem rapidamente o interesse pelas fontes de enriquecimento, voltando a desviar sua atenção para comportamentos indesejáveis e anormais (Van de Weerd et al., 2003; Apple e Craig, 1992; Foppa, 2014).

Dessa forma, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar os efeitos do enriquecimento ambiental sobre o comportamento de suínos na fase de crescimento bem como avaliar alternativas para prolongar o interesse dos animais pelos objetos utilizados como fonte de enriquecimento.

Esta dissertação foi dividida em três capítulos sendo o capítulo 1, a apresentação de uma revisão de literatura sobre informações referente ao bem-estar animal e enriquecimento ambiental. O Capítulo 2, redigido de acordo com as normas da revista *Ciência Agronômica* intitulado “Alternativas para prolongar o interesse de suínos por ambientes enriquecidos” apresenta resultados da avaliação comportamental de suínos mediante a presença de enriquecimento ambiental com objetos aromatizados e com alternância na disponibilização. E o Capítulo 3, redigido de acordo com as normas da revista *Animal Science Journal* intitulado "Relação animal: objeto e estímulos recompensatórios para suínos em ambientes enriquecidos" apresenta resultados da pesquisa comportamental de suínos mediante a presença de enriquecimento ambiental recompensatórios e a relação adequada entre o número de objetos de enriquecimento e de animais presentes na baia.



## **CAPÍTULO 1**

### **REVISÃO DE LITERATURA**

## **Bem-estar animal**

Após a Segunda Guerra Mundial, tornou-se necessária a adoção de novos métodos de criação para suprir a demanda de alimentos que se reerguia após a guerra. Dessa forma os animais de produção passaram a ser alojados sem a preocupação com as condições de vida ou bem-estar dos confinados (Saad et al., 2011).

No período pós-guerra deu-se início as questões relacionadas a quantidade e a qualidade dos alimentos, uma vez que, a escassez disseminou-se por todos os continentes devido aos prejuízos gerados pela guerra. Esse fato levou a profundas transformações na pecuária e agricultura, iniciando com a “Revolução Verde” (Hötzel e Machado Filho, 2004).

A “Revolução Verde” embasada na modernização da produção, e que impulsionou a utilização de maquinários, insumos e novas tecnologias, possibilitou o aumento da produtividade de alimentos de origem vegetal e animal. Com isso, países que detinham maior desenvolvimento econômico e tecnológico conquistavam o mercado de alimentos e buscavam atender a alta demanda de carne (Machado Filho e Hötzel, 2000).

Surgiu então a "pecuária industrial", na qual os animais passam a ser criados em instalações com espaços reduzidos, alimentação controlada e próximos aos produtores. As criações passaram a ser caracterizadas pelo intenso confinamento, sob altas densidades de lotação, com reduzida necessidade de mão-de-obra (WSPA, 2005; Ludtke et al., 2010). Os animais foram condicionados à vida proposta pelos homens, que procuravam atender às suas exigências de manutenção e produção, não se preocupando, no entanto, em suprir suas necessidades emocionais e comportamentais, ou seja, negligenciando seu bem-estar.

Em 1964 a jornalista inglesa Ruth Harrison, insatisfeita com o modelo de criação dos animais chamou a atenção da população e autoridades relatando sua indignação no livro *Animal Machines*, (Machado Filho e Hötzel, 2000; Silva e Miranda, 2009), cuja repercussão fez com que a sociedade pressionasse as autoridades britânicas a tomarem

medidas referentes às alegações contidas no livro. Foi então criada em 1965 uma comissão de especialistas lideradas pelo professor Francis William Rogers Brambell, denominada “The Brambell Committé” (Comitê de Brambell), que definiram conceitos e normas voltados para melhorias na vida dos animais.

O Comitê Brambell em 1965 desenvolveu conceitos de liberdades para auxiliar na avaliação do bem-estar dos animais, sendo algumas consideradas liberdades mínimas como levantar, virar, possibilidades de esticar os membros e deitar. Esses conceitos e normas foram posteriormente sendo aprimoradas pela FAWAC (Farm Animmal Welfare Advisor Committes), ainda pela FAWC (Farm Animmal Welfare Council), também pela DEFRA (Departament For Food and Rural Affairs in England), seguido pelo Tratado de Amisterdam e Tratado de Lisboa, Iniciativas da União Européia e da OIE (Organização Mundial de Saúde Animal) e finalmente pela Welfare Quality (Dias et al., 2014).

Desde o início da ciência do bem-estar animal, surgiram várias definições para o termo. A proposta por Broom (1986) tem sido a mais utilizada, na qual define bem-estar como o estado de um indivíduo em meio às tentativas de se adaptar-se ao seu ambiente.

Foi proposto por Broom (1986) uma escala do bem-estar com extremos que variam de bom a muito ruim, na qual se o animal for bem-sucedido na tentativa de adaptação ao ambiente em que vive seu bem-estar é considerado bom, já ao contrário, se não obtiver sucesso nos desafios impostos, o bem-estar desse animal é considerado ruim ou pobre.

O grau de bem-estar pode ser avaliado por meio de indicadores fisiológicos tais como frequência cardíaca e respiratória, atividade adrenal, respostas imunológicas, ou comportamentais, como frequência de estereotípias, comportamentos agonísticos, canibalismo (Tolon et al., 2010). Ambos os indicadores possuem grande valor científico e prático, porém a avaliação comportamental é o método mais utilizado por ser não invasivo, e pouco ou nada oneroso ao mensurador. Para estudar o bem-estar dos animais cativos em zoológicos, o método de análise de corticóides tem sido muito útil para medir

a concentração de metabólitos, mas não indicado para animais de produção devido ao alto custo (Moreira et al., 2007).

Portanto, para se utilizar indicadores, tanto fisiológicos quanto comportamentais, como medidas do bem-estar de um grupo de animais é necessário possuir conhecimento prévio de fatores como anatomia, fisiologia e comportamento natural da espécie, bem como ambiente natural, para assim ser capaz de se identificar desvios do normal.

### **Bem-estar e a produção intensiva**

De acordo com a Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional do Brasil, "A segurança alimentar e nutricional consiste na realização do direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base, práticas alimentares promotoras de saúde, que respeitem a diversidade cultural e que sejam social, econômica e ambientalmente sustentáveis (Brasil, 2006).

Portanto, é necessário garantir a alimentação da população, por meio da disponibilidade de alimentos em quantidade suficiente, o que envolve questões de produção, comércio, abastecimento e distribuição de alimentos. No intuito de atender a demanda de alimentos de origem animal faz-se necessário o aumento dos plantéis e de produtividade, surgindo com isso preocupação sobre os novos modelos de criação destes animais e ferramentas utilizadas para obtenção dos objetivos.

Como exemplo pode-se mencionar a seleção genética para aumento na produtividade através do rápido crescimento e altas taxas de deposição muscular, como ocorre em suínos e frangos de corte, tendo como resultado animais que sofrem com problemas locomotores, cardíacos e pulmonares, uma vez que o desenvolvimento de sua estrutura esquelética e órgãos não acompanham as taxas de crescimento corporal (SVC, 1997).

Visando não permitir que a produção em larga escala tomasse rumos que comprometessem a vida mental, fisiológica e biológica do animal confinado, consumidores da União Europeia, iniciaram um “novo tempo” na vida dos animais, pressionando as agroindústrias e cobrando das autoridades qualidade ética ao modo de criação desde o nascimento até o abate. Fazendo com que o bem-estar animal ganhasse espaço como um conceito importante na produção de alimentos de qualidade, gerando mudanças nos sistemas de criação dos animais, sendo requisito internacionalmente reconhecido por governos, sociedade e estudiosos (Ludtke et al., 2010).

Essa postura dos consumidores, levou as autoridades a criar diretrizes que abordam o conceito do bem-estar, impondo no modo de criação dos animais a proibição do confinamento contínuo em gaiolas e instalações excessivamente pequenas (Ludtke et al., 2010).

O bem-estar animal então ganhou espaço como um conceito importante na produção de alimentos de qualidade, gerando mudanças nos sistemas de criação, sendo requisito internacionalmente reconhecido por governos, sociedade e estudiosos (Ludtke et al., 2010). Essas mudanças foram iniciadas pelos países membros da União-Europeia que impuseram, por exemplo, a proibição das gaiolas de gestação para matrizes suínas, em vigor em 2013, incentivando outros países a adotarem esse sistema com projetos para abolir as gaiolas até 2024.

Na África do Sul a restrição inicia-se a partir de 2020, nos EUA, nove estados definiram legislações para restringir a prática de criação de porcas em gaiolas individuais. O Brasil respondendo às iniciativas de outros países negociou protocolos de intenções com a Comissão Europeia e realizou acordos internos com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e a Associação Brasileira de Criadores de Suínos (ABCS), para fomentar a transição da retirada da gaiolas, requisito para atender o bem-estar animal (Galvani, 2014; Lopes, 2014).

Além de benéfico aos animais, investir em medidas que promovam o bem-estar torna-se uma oportunidade de marketing para as empresas, uma vez que a tendência de mercado é que consumidores exijam cada vez mais produtos com certificações de bem-estar animal. Deste modo, é necessário que a indústria busque adequação às novas exigências de mercados nacionais e internacionais, agregando valor ao seu produto e obtendo assim maior lucratividade. (Ludtke et al., 2010).

Em função disso, mais de 60 grandes empresas alimentícias tais como McDonald's®, Burger King®, entre outras já vem procurando se adequar às restrições quanto ao uso de gaiolas de parição e gestação, começando a exigir de seus fornecedores que cumpram os requisitos de bem-estar. Indústrias nacionais do ramo alimentício também seguem a mesma tendência mundial, como exemplo pode-se citar a BRFoods®, que detém do título de maior integradora brasileira de suínos, que anunciou a eliminação de gaiolas de gestação e parição em um período de 12 anos (Galvani, 2014).

Mas, ainda que esses animais sejam criados à solta em baias coletivas, necessitam de modificações em seu hábitat para serem capazes de expressar o comportamento natural da espécie (Scott et al., 2009; Guy et al., 2013).

Para isso a legislação europeia desde 2003 através das diretrizes 2001/88/EC e 2001/93/EC, além de proibir o confinamento em gaiolas prevê medidas que proporcionam bem-estar aos animais através do uso de materiais de enriquecimento ambiental, instigando e promovendo o comportamento investigatório e manipulatório dos suínos.

### **Estresse e diestresse**

O estresse pode ser entendido como um estímulo ambiental sobre o indivíduo, ao qual sobrecarrega os seus sistemas de controle, e reduz a sua adaptação, ou tem potencial para reduzir. A diferença entre o estresse e o diestresse está na habilidade e inabilidade em adaptar-se aos desafios do meio ambiente (Dias et al., 2014).

Relatos de Broom e Molento (2004) apontam que são constantes as modificações que ocorrem na vida de um indivíduo sejam elas de origem fisiológica, ambiental ou sentimental e quando um indivíduo não passa por algum tipo de problema, isso provavelmente reflete-se positivamente em seus parâmetros fisiológicos, mentais e comportamentais.

A necessidade de se manter animais confinados para produção em larga escala, trouxe consigo uma série de problemas relacionados ao nível de estresse sofrido por esses animais por não possuírem em suas instalações componentes que possam ser relacionados ao seu ambiente natural. De acordo com Moberg (2000) e Morgan e Tromborg (2007) o estresse é definido como uma resposta biológica do organismo quando um indivíduo percebe que sua homeostase está ameaçada. Essas respostas do organismo podem envolver, perdas energéticas, alterações metabólicas e reprodutivas.

São diversas as fontes que podem promover o desequilíbrio do organismo, sendo grande parte delas proveniente do ambiente de criação, tais como, temperatura, espaço, ameaças, nutricional dentre outros, e são chamadas de fatores estressores. Quando submetidos a longos períodos de adversidade, os animais podem desenvolver estresse crônico que normalmente culminam com a expressão de comportamentos anormais (Sapolsky, 1996; De Kloet et al., 2005).

Ao longo da vida os animais confinados para produção podem passar por inúmeras situações estressantes, levando-os por vezes a desenvolverem comportamentos anormais, como por exemplo o canibalismo, visto em suínos e aves de postura (Vestergaard et., 1989), isolamento, automutilação, lambr e comer lã em ovinos (Paranhos da Costa, 2000), indicando que o indivíduo em questão se encontra em baixo grau de bem-estar.

### **Bem-estar e comportamento de suínos**

Na pecuária moderna os suínos estão entre as espécies mais criadas intensivamente surgindo desafios ao bem-estar. O sistema de criação comercial altera

drasticamente o ambiente dos suínos, fazendo com que os espaços não atendam às necessidades físicas e biológicas dos animais quanto ao comportamento natural da espécie por propiciar um local monótono, sem atrativos, reduzido, sem espaçamento para corridas e sem liberdade para demonstrarem seus comportamentos normais (Newberry, 1995).

Suínos são animais que formam grupos sociais estruturados com hierarquia de dominância bem definida (Blackshaw, 1997), comunicação complexa por meio de gritos e grunhidos e complexas atividades desenvolvidas na busca por alimentos indicativos que evoluíram, sendo considerados os animais mais inteligentes da fazenda dentre as espécies criadas.

São animais capazes de reconhecer seres humanos através de imagens visuais, auditivas e olfativas (Tanida e Nagano, 1998; Koba e Tanida, 2001) e possuem memória de ações ocorridas. Hötzel et al. (2007) demonstram que leitões são capazes de reconhecer tratadores agressivos e fugir dos mesmos. Resultados semelhantes foram encontrados por Koba e Tanida (2001) em que os leitões foram capazes de recordar e discriminar um tratador gentil de outro desconhecido.

Suínos guardam em sua herança genética hábitos naturais de sua espécie que foram desenvolvidos e passados de geração em geração, tais como fuçar, serem curiosos e buscarem ambientes estimulantes. Portanto são animais com caráter exploratório que investigam o ambiente, necessitando de estímulos apropriados para não ficarem entediados levando a comportamentos atípicos (Blackshaw, 1997).

Possuem um focinho tátil e muito sensível, sendo a principal ferramenta de exploração para comportamentos *rooting*, caracterizado por manipulação do solo, raízes e árvores, e tão importante aos suínos que na ausência de substratos, direcionam o hábito de fuçar a itens da baía e aos colegas (Hötzel et al., 2007).

Os suínos desenvolveram ao longo do tempo comportamentos atípicos e estereotipados, no intuito de suprir necessidades biológicas, gerando vícios. Estereotípi-



são comportamentos indesejáveis e anormais para a espécie, considerados repetitivos, sem função imediata ou com objetivo claro, sendo um dos mais confiáveis indicativos do grau de bem-estar animal (Mason, 1991). São comportamentos que prejudicam o bem-estar, tais como morder a baia e componentes como os bebedouros e comedouros, aerofagia, canibalismo, brigas, enrolar a língua e cavar o chão visto em fêmeas gestantes (Webster, 2000).

Em contrapartida Mason e Latham (2004), mencionam que estereotípias podem ser positivas, reduzindo estresse e ansiedade, pois podem estar ligadas à diminuição da atenção ao ambiente e aos eventos adversos do mesmo. Entretanto, estereotípias raramente são observadas em animais no ambiente natural, portanto, são provenientes do confinamento.

Um importante relatório sobre o Bem-estar de Suínos Criados Intensivamente, publicado em 1997 pelo Comitê Científico Veterinário da Comissão Europeia (SVC), descreve que estereotípias são frequentemente observadas em matrizes alojadas em celas. Mordem as barras de proteção, mastigam no vazio e enrolam a língua, sendo que esses comportamentos são raros em matrizes mantidas em locais complexos, como as que são criadas em sistemas à solta (SVC, 1997).

O ambiente de confinamento ocasiona também nos suínos, comportamento como caudofagia e agressões rotineiras. A caudofagia é o ato de morder a cauda, que pode ser decorrente de deficiências nutricionais, desconforto ou intranquilidade resultante da impossibilidade de desenvolver comportamentos normais, como os sociais, sexuais e de exploração do ambiente, que acabam sendo redirecionados às caudas dos animais companheiros de baia (Sobestiansky e Zanella, 2007; Van Putten, 1980).

Agressões entre animais não são necessariamente comportamentos anormais, (Huntingford e Turner, 1987) e podem naturalmente ocorrer pelo controle de recursos ou hierarquia. No entanto, em condições de elevada densidade animal em sistemas intensivos estas agressões podem ocorrer sem motivos aparentes.

Na natureza, os leitões são desmamados de forma gradual levando de 11 a 17 semanas para acontecer completamente. Já no sistema convencional de confinamento são desmamados abruptamente entre 21 e 35 dias (Jensen e Recén, 1989). De acordo com Fraser (1990) leitões desmamados desenvolvem comportamento anormal conhecido como *belly-nosing*, gerado pela ausência da mãe e das tetas direcionando o ato de sucção e fuçar o ventre no ato da mamada a outros leitões presentes no grupo.

Os leitões sofrem perseguição de outros que desejam praticar o comportamento de *belly-nosing* mas são impossibilitados de fugirem devido à condição de confinamento ao mesmo ambiente, esses ainda sofrem com ferimentos e traumas, como hérnias, geradas pela fricção da boca na pele, afetando o bem-estar (Main et al., 2005). O comportamento *belly-nosing* também é observado em animais de terminação.

Leitões quando submetidos a manejo estressores, podem apresentar posteriormente desinteresse pelo ambiente que estão inseridos ou desenvolver deficiências cognitivas, ocasionando mudanças no comportamento e interações agonísticas aumentadas em frequência ou duração (Poletto et al., 2006).

### **Enriquecimento ambiental**

O enriquecimento ambiental consiste na técnica de adicionar objetos ou substratos ao ambiente, modificando o espaço de criação dos animais, tornando-o variado e atrativo, e conseqüentemente mais adequado para atender as necessidades etológicas da espécie, evitando ou reduzindo comportamentos estereotípicos ou anormais (Boere, 2001).

Enriquecer o ambiente objetiva principalmente oferecer aos animais estímulos necessários para o seu bem-estar físico e psicológico. Materiais de enriquecimento devem ser atraentes, de preferência mastigáveis, ingeríveis ou que envolvam elementos de novidade e superação (Van de Weerd et al., 2003), buscando instigar os animais a ocuparem parte do seu tempo desenvolvendo comportamentos típicos da espécie.

De acordo com Van de Weerd et al. (2003) o enriquecimento ambiental pode ser utilizado para qualquer espécie, entretanto deve ser espécie-específico, levando-se em consideração os comportamentos naturais da espécie. Para caprinos, que são animais capazes de escalar, é possível fornecer enriquecimento com estruturas que os encorajem a esse tipo de comportamento, não sendo efetivo para outras espécies como suínos, pois não possuem tal habilidade.

Para equinos, Neto et al. (2014) sugerem a utilização de espelhos nas baias, no intuito de simular a convivência com outros animais, como ocorreria em seu habitat natural. Também Abreu et al. (2006) recomendam a utilização de tampinhas e tubos de PVC, para galinhas poedeiras criadas em gaiolas convencionais, diminuindo comportamentos agressivos, canibalismo e quebras de ovos.

Em vacas leiteiras o uso de escovas de duchas de lava-rápido instaladas no ambiente que serviram como massagrador foram capazes de melhorar as condições de bem-estar (Sholz, 2014).

### **Enriquecimento ambiental para suínos**

Há dois segmentos de acordo com Machado Filho e Hötzel (2000) que podem atender o bem-estar dos suínos: os sistemas alternativos como o Siscal que consiste na criação ao ar livre e o enriquecimento ambiental. Ambos os sistemas possuem o intuito de permitir aos suínos a expressão de comportamentos normais da espécie, diminuindo as chances de desenvolvimento de frustrações e comportamentos anômalos, estimulando os comportamentos saudáveis como fuçar, bater com as patas.

Estudos indicam quanto às características da apresentação do objeto utilizado como enriquecedor do ambiente aos suínos, devem estar posicionados ao alcance do animal sendo o ideal à altura do focinho com a cabeça do animal levantada (Blackshaw, 1997). De acordo com Trickett (2009) o objeto possui maior eficácia quando suspenso a altura dos olhos, acredita-se que ao ficar no chão e sujar possa interferir na eficiência.

Os suínos devem ter liberdade quanto ao acesso ao objeto, sem que ocorra qualquer tipo de interferência. Alguns estudos demonstram que expressões de comportamento agonísticos podem ser causadas pelas propriedades individuais do objeto enriquecedor, que podem ser estimulados pelo limitado acesso ao objeto ou pela concorrência (Docking et al., 2008; Van de Weerd et al., 2006; Day et al., 2002).

De acordo com Bloomsmith et al. (1991) o enriquecimento deve possuir característica social, ocupacional, física, sensorial e nutricional. Para Domingues (2008) o enriquecimento físico tem a intenção de proporcionar um recinto de confinamento mais semelhante possível ao habitat natural, e pode englobar métodos que incentivem a utilização da força e habilidades físicas do animal.

Utilizar substratos como maravalha, serragem, palha, sabugo de milho triturado, casca de arroz, dentre outros materiais como forma de enriquecer o ambiente na criação de suínos é uma técnica eficaz, uma vez que estimulam o comportamento de fuçar, muito importante para a espécie. Os principais fatores que podem limitar sua utilização como enriquecedor de ambiente está relacionados aos riscos sanitários e principalmente pela temperatura elevada, uma vez que a fermentação da mistura entre substrato e dejetos leva à produção de calor (Ieler et al., 2009; Paulo, 2003).

Geralmente se implementa o enriquecimento após o desmame, porém, os fatores que geram estresse e que afetam a produtividade e a qualidade da carne nos suínos podem se manifestar antes desta fase (Beattie et al., 2000). Esses autores relatam que o enriquecimento com substratos turfa e palha para suínos do nascimento ao abate proporcionou redução do tempo em ócio e do comportamento agressivo, e aumentou o tempo gasto com comportamento exploratório, além de benefícios ao desempenho e qualidade da carcaça.

Enriquecedores sensoriais, são aqueles capazes de estimular os sentidos dos animais, tais como visão, audição, olfato, tato e paladar (Bloomsmith et al., 1991). São

relatados a sua eficácia em diferentes espécies. A utilização de extrato de lavanda e camomila demonstraram redução do estresse e ansiedade em humanos, frequência cardíaca em equinos e da vocalização em cães (Fayazi et al., 2011). Nas aves as terapias olfativas diminuem problemas comportamentais (Jones et al., 2002).

Ao utilizarem odores de outros ursos como enriquecimento ambiental, Carlstead e Seidensticker (1991), observaram que o comportamento estereotipado de *pacing* foi reduzido brandamente, e que recompensas alimentícias no intuito de estimular o forrageio pelos animais, fez com que este comportamento cessasse quase que completamente.

Suínos possuem um olfato sensível e bastante desenvolvido sendo vital para sua sobrevivência, pois, está relacionado à comportamentos básicos como comunicação, reprodução e alimentação. Deste modo, o enriquecimento ambiental por meio de aromas estimulantes pode ser um método atrativo a ser explorado (Van de Weerd et al., 2003).

Brinquedos aromatizados aumentam a atração dos suínos (Van de Weerd et al., 2003). De acordo com Ruchaber (2013) a aspersão de essência de lavanda nas baias de creche após o desmame auxiliam a reduzir os comportamentos indesejáveis, como brigas e vício de morder.

Enriquecimentos para suínos que estimulem a visão como objetos coloridos como forma de enriquecimento necessitam de mais estudos a respeito, uma vez que ainda há controvérsias a respeito dos comprimentos de onda, e conseqüentemente das cores, que estes animais são capazes de enxergar (Neitz e Jacobs, 1989). Nos estudos de Foppa (2014) não foram observadas diferenças na preferência dos suínos pelas diferentes cores ofertadas nos ambientes enriquecidos.

A musicoterapia pode ser considerada uma forma de enriquecimento sensorial e consiste na utilização da música no intuito de proporcionar relaxamento físico, mental e social individual ou em grupos. Transmite informações ao cérebro ativando áreas cognitivas e motoras (Moreira et al., 2012), e pode influenciar o comportamento dos animais de maneira benéfica (Sarubbi, 2011).

O ritmo da música também parece influenciar o comportamento dos animais, estudos de Jones et al. (2002) com suínos na fase de terminação demonstraram diferença de comportamento em relação aos ritmos de música clássica e *rock and roll*. Os autores relatam que os animais ingeriram mais matéria seca no ritmo *rock and roll*, porém com menor ganho de peso. Da mesma forma, Jonge et al. (2008) descrevem ainda que leitões aumentaram as brincadeiras na fase de creche quando expostos a música antes do desmame, e diminuíram o comportamento agressivo indicando melhoria no bem-estar.

Enriquecimento social envolve direta ou indiretamente o contato visual, olfativo, e auditivo entre indivíduos da mesma ou de espécies diferentes, que não gerem agressividade entre si, ou com seres humanos. Este tipo de enriquecimento é frequentemente, observado em zoológicos, onde animais de diferentes espécies compartilham o mesmo recinto, mas para suínos há algumas restrições, principalmente pelas disputas e agressões relacionadas a hierarquia e dominância (Huntingford e Turner, 1987).

Enriquecimento cognitivo tem o intuito de estimular a capacidade intelectual dos animais. São geralmente dispositivos mecânicos capazes de incentivar o exercício físico e psicológico, propondo desafios (Dominguez, 2008).

Testes de aprendizados em suínos demonstraram que sistemas estéreis podem prejudicar a capacidade cognitiva dos mesmos. Estudos indicam que animais criados em sistemas enriquecidos quando condicionados a testes que exigiam o aprendizado espacial através de tarefas operantes e testes de labirinto aprenderam as tarefas rapidamente e demonstraram estabilidade no aprendizado cometendo pouquíssimos erros, diferentes dos suínos criados em ambiente estéril (Sneddon et al., 2000).

O enriquecimento nutricional visa enriquecer o ambiente com alimentos e recompensas alimentícias diferindo do método comum de arraçãoamento (Bloomsmith et al. 1991). Suínos possuem 19.000 papilas gustativas ficando atrás apenas dos bovinos com 25.000, todas distribuídas ao longo da língua que auxiliam na percepção do sabor

(Frederick e Van Heugten, 2003; Silva, 2010). Cada papila gustativa presente na língua dos suínos é composta por 50 a 150 células encontrando-se ali receptores gustativos que os concedem a capacidade de reconhecer sabores como doce, amargo, salgado e azedo (Temussi, 2009).

Segundo Vieira (2010) leitões apresentam preferência por sabores adocicados, fato não observado por Johnston et al. (2003) ao testarem dietas com e sem inclusão de sacarose e produtos lácteos achocolatados para suínos na fase adulta. Também Forbes (2010), descreve que o sabor amargo é recusado em qualquer idade dos suínos, por correlacionar a componentes que apresentam ameaça.

Embora o enriquecimento ambiental seja uma das ferramentas mais promissoras na melhoria do bem-estar em sistemas de produção intensivos, estudos indicam que os suínos perdem rapidamente o interesse por objetos ou substratos normalmente utilizados. Conforme relatos de Van de Weerd et al. (2003) os suínos apresentam decréscimo no interesse pelo enriquecedor em curto período de tempo. De acordo com Apple e Craig (1992) o declínio do interesse pode ocorrer já nas primeiras horas após a apresentação do objeto aos suínos.

Diante desse fato, ressalta-se a importância de realizar novas pesquisas visando determinar métodos ou materiais de enriquecimento ambiental que mantenham os suínos interessados por longos períodos de tempo, influenciando positivamente no seu bem-estar.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, V. M. N.; ABREU, P. G; COLDEBELLA, A. *et al.* Comunicado Técnico. Embrapa. Enriquecimento Ambiental de Gaiolas como Estratégia Prática para Incrementar o Bem-Estar e a Produção de Ovos de Poedeiras Pesadas. Dezembro, 2006. In: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/443339/1/publicacaoz6b419o.pdf> Acesso em 18/08/2015.
- APPLE, J. K.; CRAIG, J. V. The influence of pen size on toy preference of growing pigs. **Applied Animal Behavior Science**, v. 35, p. 149-155, 1992.
- BEATTIE, V. E.; O'CONNELL, N. E.; MOSS, B. W. Influence of environmental enrichment on the behaviour, performance and meat quality of domestic pigs. **Livestock Production Science**, v. 65, p. 71–79, 2000.
- BLACKSHAW, J. K.; THOMAS, F. J.; LEE, J. A. The effect of a fixed or free toy on the growth rate and aggressive behaviour of weaned pigs and the influence of hierarchy on initial investigation of the toys. **Applied Animal Behaviour Science**, Elsevier, Amsterdam, v. 53, n. 3, p. 203-212, 1997.
- BLOOMSMITH, M. A.; BRENT, L. Y.; SCHAPIRO, S. J. Guidelines for developing and managing an environmental enrichment program for non-human primates. **Laboratory Animal Science**, v. 41, p. 372-377, 1991.
- BOERE, V. Behavior and environment enrichment. In: Fowler ME, Cubas ZS. **Biology, medicine and surgery of South American wild animals**. Ames, IA: Iowa University Press. p. 263-266, 2001.
- BRAMBELL F.W. R. Report of the Technical Committee to Enquire into the Welfare of Animals Kept under Intensive Livestock Husbandry Systems. London: HMSO Cmnd. p. 2836. 1965.



BRASIL. Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006.

BROOM, D. M. Indicators of poor welfare. **British Veterinary Journal**, v. 142, p. 524-526, 1986.

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.

CAMPOS, J. A.; TINÔCO, I. F. F.; SILVA, F. *et al.* Enriquecimento ambiental para leitões na fase de creche advindos de desmame aos 21 e 28 dias. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. v. 5, p. 272-278, 2010.

DAY, J. E. L.; SPOOLDER, H. A. M.; BURFOOT, A. *et al.* The separate and interactive effects of handling and environmental enrichment on the behaviour and welfare of growing pigs. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 75, p. 177–192, 2002.

DIAS, C. P.; SILVA, C. A.; MANTECA, X. Bem-estar dos suínos. Cap: **Legislação de proteção e bem estar dos animais**. 1ª. ed. Londrina: Midiograf, 2014. v. 1200. p. 403.

DE KLOET, E. R.; SIBUG, R. M.; HELMERHORST, F. M. *et al.* Stress, genes and the mechanism of programming the brain for later life. **Neuroscience and Biobehavioral Reviews**, v. 29, n. 2, p. 271-281, 2005.

DOCKING, C. M.; VAN DE WEERD, H. A.; DAY, J. E. L.; EDWARDS, S. A. The influence of age on the use of potential enrichment objects and synchronisation of behaviour of pigs. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 110, p. 244-257, 2008.

DOMINGUEZ, T. N. Enriquecimento Ambiental em Zoológicos – Instituto de Zootecnia – Universidade Federal de Viçosa – 2008.

FARM ANIMAL WELFARE COUNCIL. FAWC updates the five freedoms Veterinary Record v.17, p. 357. 1992.

- FAYAZI, S.; BABASHAHI, M.; REZAEI, M. The effect of inhalation aromatherapy on anxiety level of the patients in preoperative period. **Iranian Journal of Nursing and Midwifery Research**, v. 16, n. 4, p. 278- 283, 2011.
- FOPPA, Luciana. **Enriquecimento ambiental e comportamento de suínos**. 2014. 72 p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados, 2014.
- FORBES, J. M. Ingestão alimentícia e seleção em suínos: uma verdade impalatável. In: III Simpósio Brasil Sul de Suinocultura. 2010, Chapecó. **Anais...** Chapecó, 2010. p. 15-22.
- FRASER, A. F.; BROOM, D. M. **Farm animal behaviour and welfare**. 3rd ed. London: Baillière Tindall, 437, p. 1990.
- FREDERICK, B.; VAN HEUGTEN, E. Palatability and flavors in swine nutrition. 2003. Disponível em: [http://www.ncsu.edu/project/swine\\_extension/publications/factsheets/821s.htm](http://www.ncsu.edu/project/swine_extension/publications/factsheets/821s.htm). Acesso em 18/08/2015
- GALVANI, C. Bem-estar animal. Brasil Post, Brasil, 29 set. 2014. Bem-estar animal na indústria suína: mais um passo na direção certa. 2014. In: [http://www.brasilpost.com.br/carolina-galvani-bruun/bemestar-animal-na-industria-suina\\_b\\_5900000.html](http://www.brasilpost.com.br/carolina-galvani-bruun/bemestar-animal-na-industria-suina_b_5900000.html) Acesso em 18/08/2015.
- GUY, J.H.; MEADS, Z.A.; SCHIEL, R.S. *et al.* The effect of combining different environmental enrichment materials on enrichment use by growing pigs. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 144, p. 102– 107, 2013.
- HÖTZEL, M. J.; SOUZA DE P. G.; FILHO L. C. P. M. *et al.* Estresse e reconhecimento de seres humanos em leitões recém desmamados. **Revista Biotemas**, v. 20, p. 91-98, 2007.

- HÖTZEL, M.J.; MACHADO FILHO, L.C.P. Bem-estar Animal na Agricultura do Século XXI. **Revista de Etologia**. v. 6, p. 3-15, 2004.
- HUNTINGFORD, F. A.; TURNER, A. K. *Animal Conflict*. **Chapman and Hall**, New York, 1987.
- IELER, J.; LINZMEYER, D.A.J.; BAADE, E.S. *et al.* Comportamento e crescimento de suínos recém-desmamados em cama sobreposta. In: FEIRA DE CONHECIMENTO TECNOLÓGICO E CIENTÍFICO, 10, 2009, Rio do Sul. **Anais...** Rio do Sul: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense Campus Rio do Sul, 2009.
- JENSEN, P.; RECÉN, B. When to wean – observations from free-ranging domestic pigs. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 23, p. 49-60, 1989.
- JOHNSTON, L. J.; PETTIGREW J. E.; BAIDOO S. K. *et al.* Efficacy of sucrose and milk chocolate product or dried porcine solubles to increase feed intake and improve performance of lactating sows. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 81, p.2475-2481, 2003.
- JONES, B.R. Role of Comparative Psychology in the Development of Effective Environmental Enrichment Strategies to Improve Poultry Welfare. **International Journal of Comparative Psychology**, v. 15, n. 2, p. 77-106, 2002.
- JONGE, H. F.; HETTY BOLEIJ.; ANNEMARIE M. *et al.* Music during play-time: Using context conditioning as a tool to improve welfare in piglets. **Applied Animal Behaviour Science**, Elsevier, Amsterdam, v. 15, n. 3-4, p. 138–148, 2008.
- KOBA, Y.; TANIDA, H. How do miniature pigs discriminate between people? Discrimination between people wearing coveralls of the same colour. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 73, p. 45-58, 2001.
- LOPES, G. C. Bem-estar animal. MAPA, Brasil, 27 de nov. 2014. Mapa assina termo de cooperação com a ABCS. 2014.

In:<http://www.agricultura.gov.br/comunicacao/noticias/2014/11/mapa-assina-termo-de-cooperacao-com-a-abcs> Acesso em 18/08/2015.

LUDTKE, C. B.; CIOCCA, J. R. P.; DANDIN, T. *et al.* Manual de abate humanitário de suínos. WSPA, 2010.

MACHADO FILHO, L. C. P.; HÖTZEL, M. J. Bem-estar dos suínos. Em: V Seminário internacional de suinocultura. **Anais...** Gessuli. São Paulo, p. 70-82. 2000.

MAIN, R. G. S. S.; STEVE S. DRITZ.; MIKE D. TOKACH., R.D. Effects of weaning age on growing-pig costs and revenue in a multi-site production system. **Journal of Swine Health and Production**, v. 13, n. 4, p. 189-197, 2005.

MASON, G. J. Stereotypies a critical review. **Animal Behaviour**, v. 41, p. 1015-1037. 1991.

MASON, G. J.; LATHAM, N. R. Can't stop, won't stop: is sterotypy a reliable animal welfare indicator? **Animal Welfare**, v. 13, p. S57-S69, 2004.

MOBERG, G.P. Biological response to stress: implications for animal welfare. In. G. P. MOBERG, MENCH, J.A (EDS.) (Org). The Biology of Animal Stress. New York: CABI Publishing, p. 1-21, 2000.

MOREIRA, N.; BROWN, J. L.; MORAES, W. Effect of housing and environmental enrichment on adrenocortical activity, Behavior and reproductive cyclity in the female tigrina (*Leopardus tigrinus*) and margay (*Leopardus wieddi*). **Zoo Biology**, v. 26, n. 6, p. 441-460, 2007.

MOREIRA, S.V. Neuromusicoterapia no Brasil: aspectos terapêuticos na reabilitação neurológica. **Revista Brasileira de Musicoterapia**, ano XIV, n. 12, p. 18-26, 2012.

MORGAN, K. N.; TROMBORG, C. T. Sources of stress in captivity. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 102, n. 3-4, p. 262-302, 2007.

- NETO, A. G.; BRAGION, M. de L. L.; SILVA, M. D. Efeito do enriquecimento ambiental com espelho no comportamento e bem estar de equinos. **Revista da Estatística UFOP**, vol III, 2014.
- NEITZ, J.; JACOBS, H. Spectral sensitivity of cones in an ungulate. **Visual Neuroscience** v. 2, p. 97–100, 1989.
- NEWBERRY, R. C. Environmental enrichment: increasing the biological relevance of captive environments. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 44, p. 229-243, 1995.
- PARANHOS DA COSTA, M.J.R. Ambiência na produção de bovinos de corte a pasto. **Anais de Etologia**, v. 18, p. 26-42, 2000.
- PAULO, R. M. Uso de camas sobrepostas durante as fases de crescimento e terminação de suínos em condições de verão. Viçosa: UFV, 65 p. Dissertação Mestrado. 2003.
- POLETTO, R.; STEIBEL, J. P.; SIEGFORD, J. M. Effects of early weaning and social isolation on the expression of glucocorticoid and mineralocorticoid receptor and 11 $\alpha$ -hydroxysteroid dehydrogenase 1 and 2 mRNAs in the frontal cortex and hippocampus of piglets. **Brain Research**, v. 1067, p. 36-42, 2006.
- ROLLIN, B. E. Farm animal welfare: social, bioethical, and research issues. Iowa State University Press. Ames, 168 p. 1995.
- RUCHABER, C.M. Efeito do uso da aromaterapia em leitões após o desmame. Monografia (Curso de Graduação em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, Palmeira das Missões, 40p. 2013.
- SAAD, C. SAAD.; FRANÇA F. J. Bem estar em animais de zoológicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, p.38-43, 2011.
- SAPOLSKY, R. M. Why stress is bad for your brain. **Science**, v. 273, n. 5276, p. 749-750, 1996.

- SARUBBI, J. Bem-estar animal não se restringe às instalações e equipamentos: o uso de novas tecnologias. In: FÓRUM INTEGRAL DE SUINOCULTURA: TEORIA E PRÁTICA DO BEM ESTAR ANIMAL NA PRODUÇÃO DE SUÍNOS, 1, Curitiba. **Anais...** p. 36-50, 2011.
- SCOTT, K.; TAYLOR, L.; GILL, B. P. *et al.* Influence of different types of environmental enrichment on the behaviour of finishing pigs in two different housing systems. 3. Hanging toy versus rootable toy of the same material. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 116, p. 186–190, 2009.
- SHOLZ, C. Estadão, São Paulo, 17 de julho 2014. Spa bovino tem cama, banho e coçador para vacas leiteiras. 2014. In: <http://economia.estadao.com.br/blogs/retratos-da-economia/spa-bovino/> Acesso em: 28/08/2014.
- SILVA, C. A. Consumo dos suínos. In: VIEIRA, S.L.; MAIORKA, A.; FELIX, A. P.; SILVA, C. A.; FORBES, J. M.; DUNGELHOEF, M.; MUHLBACH, P. R. F.; OLIVEIRA, S. G. Consumo e preferência alimentar dos animais domésticos. Londrina: Phytobiotics Brasil, Cap. 4. p. 204-265. 2010.
- SILVA, I. J. O.; MIRANDA, K. O. S. Impactos do bem-estar na produção de ovos. **Thesis**, v. 6, p. 89-115, 2009.
- SOBESTIANSKY, J.; ZANELLA, E. Formas anormais de comportamento. In Sobestiansky, J.; Barcellos, D. E. S. N. Doenças dos Suínos. Goiânia: Cãnone Editora, p. 159-169. 2007.
- SNEDDON, I.A.; BEATTIE, V.E.; DUNNE, L. *et al.* The effect of environmental enrichment on learning in pigs. **Animal Welfare**, v. 9, p. 373–383, 2000.
- SVC. The welfare of intensively kept pigs. Report of the Scientific Veterinary Committee of the EEC. Doc. XXIV/ScVC/0005/1997. Brussels, Belgium. 1997.
- VESTERGAARD.; WOOD-GUSH, D. G. M. The behavior of pigs in a semi-natural environment. **Animal Production**, v. 48, p. 419-425, 1989.

- TANIDA, H.; NAGANO, Y. The ability of miniature pigs to discriminate between a stranger and their familiar handler. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 56, p. 149-159, 1998.
- TOLON, Y. B.; BARACHO, M. S.; NÄÄS, I. D. A. *et al.* Thermal, aerial, and acoustic environment for boar housing. **Engenharia Agrícola**, v. 30, p. 01-13. 2010.
- TEMUSSI, P. A. Sweet, bitter and umami receptors: a complex relationship. **Trends in Biochemical Science**, v. 34, n.6, p.296-302, 2009.
- TRICKETT, S. L.; GUY, J. H.; EDWARDS, S. A. The role of novelty in environmental enrichment for the weaned pig. **Applied Animal Behavior Science**, v. 116, p. 45-51, 2009.
- VAN DE WEERD, H. A.; DOCKING, C. M.; DAY, J. E. L. *et al.* A systematic approach towards developing environmental enrichment for pigs. **Applied Animal Behavior Science**. v. 84, p. 101–118, 2003.
- VAN DE WEERD, H. A.; DOCKING, C. M.; DAY, J. E. L. *et al.* Effects of species-relevant environmental enrichment on the behaviour and productivity of finishing pigs. **Applied Animal Behaviour Science**. v. 99, p. 230–247, 2006.
- VAN PUTTEN, G. Objective observations on the behaviour of fattening pigs. **Animal Regulation Studies**, v. 3, p. 105-118, 1980.
- VIEIRA, S. L.; MAIORKA, A.; FELIX, A.P. *et al.* Consumo e preferência alimentar dos animais domésticos. Londrina. **Phytobiotics Brasil**, v. 6, p. 290-315, 2010.
- WEBSTER, S.; DAWKINS, M. The post-weaning behaviour of indoor-bred and outdoorbred pigs. **Animal Science**. v. 71, p. 265-271, 2000.
- WSPA BRAZIL. Pecuária Industrial – A próxima crise da saúde global? Rio de Janeiro. 2005.

## **CAPÍTULO 2**

### **ALTERNATIVAS PARA PROLONGAR O INTERESSE DE SUÍNOS POR AMBIENTES ENRIQUECIDOS**

Artigo redigido de acordo com as normas da revista Ciência Agronômica

Projeto aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais - CEUA/UFGD

Número de protocolo: 06/2015



## **Alternativas para prolongar o interesse de suínos por ambientes enriquecidos**

Alternatives to prolong the interest of pigs for enriched environments

### **RESUMO**

Foram conduzidos dois experimentos com o objetivo de avaliar o efeito do enriquecimento ambiental no comportamento de suínos em fase de crescimento. No experimento I, foram avaliados os efeitos da frequência de disponibilização de objetos de enriquecimento ambiental sobre a manutenção do interesse dos animais. Os animais (n=184) foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado em quatro tratamentos: 1) controle sem objetos de enriquecimento; 2) objetos oferecidos por seis dias consecutivos sem interrupção; 3) objetos oferecidos em dias intercalados; 4) objetos oferecidos por seis dias consecutivos sendo retirados no final da tarde e recolocados ao amanhecer. No experimento II foram avaliados os efeitos do aroma na aceitação e manutenção do interesse dos animais pelos objetos de enriquecimento. Os animais (n=184) foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, em quatro tratamentos: 1) objeto sem aroma (controle); 2) objeto com essência de banana; 3) objeto com essência de rum; 4) objeto com as essências intercaladas a cada dia. Em cada experimento foram realizados seis dias de observações comportamentais de oito horas, em intervalos de 10 minutos, por meio de imagens obtidas com auxílio de câmeras de vídeo. As observações foram utilizadas para a composição de histograma de frequência, baseado nos comportamentos elencados em etograma. Houve efeito do enriquecimento ambiental com objetos para os comportamentos: dormir, comer e ou beber, interagir e ou fuçar. A oferta de objetos com aromas influenciou os comportamentos: interagir e ou fuçar, comer e ou beber dos animais. O aroma de banana exerceu menor atração e manutenção do interesse nos animais. Em ambos os experimentos os objetos de enriquecimento estimularam o comportamento natural de fuçar e explorar o ambiente dos animais. Oferecer enriquecimento em dias constantes, alternados ou retirá-los ao final do

dia não influenciou no sucesso de sua utilização. O efeito do aroma bem como a sua alternância, não prolongou o interesse dos animais pelos objetos.

**Palavras-chave:** ambiência, aroma, bem-estar, objetos, olfato

## ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the effect of environmental enrichment on the behavior of pigs. Two experiments were carried out using a total of 368 pigs, males and females in finishing phase. The experiment 1 aimed to verify the effects of frequency of environmental enrichment objects available on the maintenance of the interest of the animals on them. The animals (n = 184) were distributed in randomized block design in four treatments: 1) control- without enrichment objects; 2) objects offered for six consecutive days without interruption; 3) objects offered in days interspersed; 4) objects offered for six consecutive days being removed in the late afternoon and reloaded at dawn. The experiment 2 aimed to check the effects of the aroma in accepting and maintaining the interest of animals by enrichment objects. The animals (n = 184) were distributed in completely randomized design in four treatments: 1) object without aroma (control); 2) object with essence of banana; 3) object with essence of rum; 4) object with the essences interspersed each day. In each experiment, six days of behavioral observations were made during eight hours/day, every 10 minutes, through images obtained with the aid of video cameras. The averages and the significance of each behavior were analyzed. Both stimulated experiments in animals the behavior of digging and exploring the environment. Offer enrichment in days, alternated or remove them at the end of the day did not influence on the success of its use. The effect of scent as well as their alternation did not prolonged the animals' interest on the objects.

**Keywords:** ambience, aroma, flair, objects, welfare

## INTRODUÇÃO

Comportamentos anormais são frequentemente observados em animais criados em confinamento, como animais de fazenda, companhia e zoológicos. Animais mantidos em ambientes que não permitam a expressão de seu comportamento natural, podem sentir frustrações e desenvolver comportamentos inadequados, que dependendo da severidade, evoluem para patologias físicas e ou mentais (MILITÃO, 2008). A privação dos animais em exercer comportamentos naturais da espécie, afeta de maneira significativa seu grau de bem-estar.

É frequente observar em sistemas intensivos, comportamentos agonísticos como bicadas e arranque de penas em galinhas, aerofagia em cavalos, ingestão de lã em ovelhas e canibalismo em suínos (PRICE, 1999). Em suínos, a falta de substrato e materiais no interior das baias é uma das principais causas do início de mordedura de cauda entre os animais (TAYLOR *et al.*, 2006), uma vez que o comportamento de fuçar é um hábito inerente e muito importante para a espécie.

O enriquecimento ambiental consiste em inserir estímulos ao ambiente de criação dos animais, no intuito de simular situações que ocorrem na natureza, evitando estresse e o desenvolvimento de comportamentos indesejáveis (NEWBERRY, 1995). O enriquecimento ambiental quando bem planejado e aplicado pode reduzir significativamente a frequência desses comportamentos (MASON *et al.*, 2007).

Uma das formas de enriquecer o ambiente é por meio da inserção de objetos, projetados de forma a despertar e permitir que os animais expressem comportamentos inerentes à espécie. Estes objetos devem ser espécie-específicos e se mostrarem eficientes em sua finalidade ao longo de todo processo produtivo, uma vez que pesquisas apontam que os animais perdem rapidamente o interesse por eles (DOKING *et al.*, 2008; TRICKETT *et al.*, 2009). Estudos demonstraram redução de interação entre os suínos e os objetos em um prazo de seis dias (FOPPA, 2014). Em função disso, pesquisas sugerem que os objetos de enriquecimento ambiental devem ser atraentes, mastigáveis, ingeríveis,

deformáveis, destrutíveis, possuir odor ou sabor estimulante ou envolver elementos de novidade (VAN DE WEERD *et al.*, 2003).

Desse modo, o atual desafio para a comunidade científica é desenvolver técnicas de enriquecimento ambiental que cumpram a sua finalidade de melhorar o bem-estar dos animais, e que sejam capazes de manter prolongado o interesse por eles.

Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar os efeitos do enriquecimento ambiental sobre o comportamento de suínos na fase de crescimento bem como avaliar alternativas para prolongar o interesse pelos objetos utilizados como fonte de enriquecimento.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Foram realizados dois experimentos, no mês de setembro de 2015, conduzidos em granja comercial localizada no município de Dourados, MS. O município localiza-se em latitude de 22°13'18.54" Sul, longitude de 54°48'23.09" Oeste e altitude média de 430 m. O clima da região, de acordo com a classificação Köppen, é mesotérmico úmido (Cwa), com verão chuvoso e inverno seco, com média de 1.500 mm de precipitação pluviométrica anual e temperatura média anual de 22°C.

Foram utilizados 368 suínos, sendo 92 fêmeas e 276 machos inteiros, híbridos comerciais, todos pertencentes à mesma linhagem. Os animais foram alojados em galpão de alvenaria (100 m de comprimento x 8,0 m de largura) contendo baias coletivas dimensionadas em 84,0 m<sup>2</sup> de área total, dotadas de lâmina d'água, comedouros automáticos e bebedouros tipo chupeta. Cada baia abrigava 46 animais separados por sexo, peso médio inicial de 25 kg ± 2 kg.

Os animais permaneceram 21 dias em adaptação às instalações de crescimento e para estabelecimento de hierarquia social completando a idade de 86 dias, período inicial das avaliações experimentais. Ambos os experimentos receberam objetos de enriquecimento ambiental idênticos, confeccionados em tubo de PVC medindo 25 cm de

comprimento e 200 mm de diâmetro, acoplados com quatro pedaços de mangueira plástica transparente atóxica medindo 65 cm cada, a qual permitia aos suínos desenvolverem a atividade exploratória de mastigação.

Cada parte da mangueira foi dotada de pedaços de cordas de sisal em seu interior no intuito de absorver o impacto das mordidas dos animais. Dessa forma, foi possível impedir o rompimento das mangueiras e, ao mesmo tempo auxiliar na absorção das essências utilizadas no experimento II, (Figura 1).



**Figura 1.** Objeto de enriquecimento ambiental. Fonte: Arquivo pessoal.

### **Experimento I:**

O experimento foi conduzido com o objetivo de avaliar o comportamento de suínos condicionados à ambiente enriquecido com objetos, e os efeitos da frequência de disponibilização desses objetos sobre a manutenção do interesse dos animais.

Foram utilizados 184 animais (92 fêmeas e 92 machos inteiros), distribuídos em delineamento em delineamento inteiramente casualizados, em quatro tratamentos de 46 animais por tratamento. Cada animal foi considerado uma unidade experimental.

T1- tratamento controle sem objetos de enriquecimento;

T2-objetos oferecidos por seis dias consecutivos sem interrupção;

T3- objetos oferecidos em dias alternados, ao longo de seis dias;

T4- objetos oferecidos por seis dias consecutivos, sendo oferecidos pela manhã e retirados ao final da tarde.

Foram disponibilizados dois objetos por baía, pendurados à altura dos olhos dos suínos para facilitar o contato visual, exceto para tratamento controle (Figura 2).



**Figura 2.** Objetos de enriquecimento ambiental pendurados à altura dos olhos dos animais. Fonte: Arquivo pessoal.

### **Experimento II:**

Foram utilizados 184 machos inteiros, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, em quatro tratamentos, com 46 animais por tratamento. Cada animal foi considerado uma unidade experimental:

T1- objeto de enriquecimento sem aroma (controle);

T2- objeto de enriquecimento aromatizado com essência de banana;

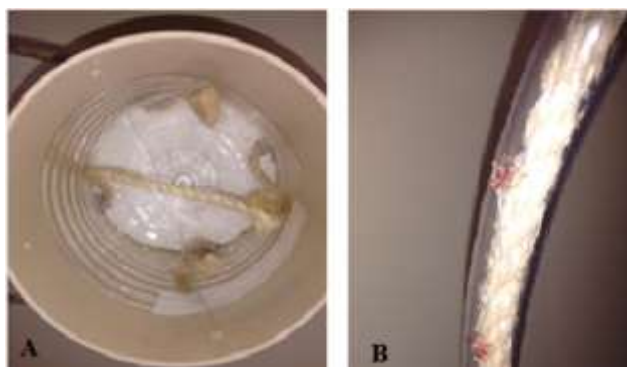
T3- objeto de enriquecimento aromatizado com essência de rum;

T4- objeto de enriquecimento aromatizado com as essências de rum e banana intercaladas a cada dia.

Foram disponibilizados dois objetos por baía, sendo realizadas perfurações nos pedaços de mangueira acoplados a estrutura de PVC.

As essências foram armazenadas no interior do tubo de PVC, que em contato com pedaços de cordas de sisal foram absorvidas e exaladas através das perfurações nas

mangueiras (Figura 3). As essências foram repostas diariamente para manter a atratividade do aroma. As essências foram adquiridas em lojas de panificação da marca Arcolor, e diluídas em água na proporção 0,1:1 (100 ml de essência para 1,0 litro de água). Os objetos foram pendurados à altura dos olhos dos suínos para facilitar o contato visual.



**Figura 3.** Interior do objeto de enriquecimento com compartimento para armazenamento de essência (A) e perfurações nas cordas de sisal (B). Fonte: Arquivo pessoal.

### **Análises Comportamentais**

As avaliações foram realizadas por meio de imagens capturadas com auxílio de câmeras de vídeo modelo DVR Stand Alone com câmeras Infravermelhas, instaladas na parte superior das baias, ligadas diretamente a um equipamento com uma placa de captura de imagens e televisor LCD (Figura 4).



**Figura 4.** Câmeras de vídeos instaladas na parte superior das baias (A) e televisor de LCD receptor das imagens (B). Fonte: arquivo pessoal.



Foi instalada uma câmera para cada tratamento, com ajustes independentes, focada para o objeto com o perímetro focal da baia inteira. As imagens foram gravadas das 7:10 às 15:10 h, totalizando 8 horas de gravação diária durante o período experimental. Após capturadas, as imagens foram armazenadas no compartimento de memória do equipamento de monitoramento e posteriormente avaliadas. Para avaliação comportamental elaborou-se um etograma conforme adaptação da metodologia proposta por Campos et al. (2010) e Pandorfi et al. (2006) (Tabela 1).

**Tabela 1.** Etograma comportamental utilizado para avaliação de fêmeas suínas em crescimento mantidas em ambientes com enriquecimento ambiental.

<b>COMPORTAMENTO</b>	<b>IDENTIFICAÇÃO (CORES)</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
<b>POSTURAL</b>		
Deitado	Vermelho	Animal deitado com o corpo em contato com o piso ou estirado sob o mesmo, com olhos fechados ou abertos
Locomovendo/Sentado	Roxo	Movimento lento de caminhada na baia. Ação de permanecer sentado
<b>INTERAÇÃO COM AMBIENTE</b>		
Comendo e bebendo	Azul	Suíno com a cabeça junto ao bebedouro ou comedouro
Fuçando/Explorando	Preto	Função exploratória, investigando, olhando, fuçando e cheirando o ambiente
Interagindo com o objeto	Rosa	Cheirando, mordendo ou fuçando o objeto
<b>INTERAÇÃO SOCIAL</b>		
Comportamento sexual	Marrom	Ação de montar no companheiro
Comportamentos agonísticos	Laranja	Confrontos, cabeçadas, brigas e perseguição a companheiro de baia.
Fuçando o outro/brincando	Branco	Fuçando alguma parte do corpo de outro suíno, brincando, correndo

Para a construção do histograma de frequência das atividades comportamentais, as imagens foram visualizadas por meio do programa de vídeo CyberLink e a cada 10 minutos a gravação era pausada. Então através da função *Print Screen* do computador

obtinha a captura da imagem da tela e posteriormente anexada no programa *Paint* (programa computacional do Windows - Microsoft).

Utilizando-se o programa *Paint* (programa computacional do Windows – Microsoft), foram realizadas marcações (Figura 5) por meio de cores que representaram cada comportamento do animal sendo: a) vermelho = dormindo, b) preto = fuçando e explorando o ambiente, c) marrom = comportamento sexual, d) azul = comendo e bebendo, e) rosa = interagindo com objeto, f) roxo = locomovendo-se ou sentado, g) branco = fuçando o outro, h) laranja = comportamento agonístico. Todos os animais presentes na baía foram avaliados e os dados anotados em uma planilha constando o número do animal e suas respectivas atividades. O comportamento foi analisado individualmente e cada animal considerado uma unidade experimental.



**Figura 5.** Marcação dos animais com diferentes cores para identificação dos comportamentos elencados no etograma. Fonte: Arquivo pessoal.

### **Análise Estatística**

Para análise comportamental foram determinados os valores médios das porcentagens referentes a cada comportamento listado no etograma. Posteriormente, foi verificada a normalidade dos dados pelo teste de Lilliefors usado para verificação de normalidade de um conjunto de dados e, então foram realizadas análises de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey utilizando-se o programa Assistat (SILVA, 2008).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Experimento I

Observou-se que os objetos de enriquecimento utilizados foram atrativos e bem aceitos pelos animais, o que pode estar relacionado às características dos materiais utilizados em sua confecção. A flexibilidade e destrutibilidade do objeto utilizado como enriquecimento ambiental contribuem positivamente para o sucesso da técnica (ZONDERLAND *et al.*, 2008). Os diferentes métodos de disponibilização dos objetos de enriquecimento ambiental não influenciaram ( $p>0,05$ ) o tempo que os animais despenderam interagindo com o objeto ou exercendo comportamentos agonísticos, fuçando e explorando o ambiente e locomovendo-se/sentado (Tabela 2).

**Tabela 2.** Atividade comportamental de suínos em crescimento relacionada à interação com o objeto de enriquecimento disponibilizado em diferentes métodos.

Comportamento	Tratamentos				Significância
	Sem enriquecimento	Consecutivo	Alternado	Consecutivo diurno	
Deitado	67,72a	58,31c	59,27bc	65,31ab	**
Comportamento sexual	0,08b	0,01b	0,42a	0,08b	**
Comportamento agonístico	0,61	0,36	0,99	0,31	NS
Comendo e bebendo	13,88a	15,23a	11,59b	11,00b	**
Fuçando, explorando	14,52	11,56	15,43	9,97	NS
Interagindo com o objeto	-	9,69	9,05	11,98	NS
Locomovendo-se/Sentado	3,16	4,45	2,80	1,32	NS
Fuçando o outro	0,03	0,39	0,45	0,03	NS
Total	100	100	100	100	-

Médias seguidas por letras minúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey.

\*\* Significativo a 5% de probabilidade; NS= não significativo.

Os animais condicionados a ambientes sem enriquecimento ambiental (controle) passaram mais tempo dormindo ( $p<0,05$ ) em relação àqueles que possuíam objetos constantemente na baia (T2) ou em dias alternados (T3). Esse resultado corrobora os

achados de Leite et al. (2006) ao observarem que em ambiente sem enriquecimento os animais passaram em média 61% do tempo dormindo.

De acordo com Broom e Fraser (2010), suínos, quando comparados a todos os animais de produção, são os que passam maior tempo descansando e dormindo.

Suínos pertencentes ao tratamento em que o objeto foi oferecido em dias alternados exerceram maior frequência de comportamento sexual ( $p < 0,05$ ). Comportamentos sexuais, tais como a monta, fazem parte do repertório comportamental natural dos suínos (HEMSWORTH e TILBROOK, 2007). Entretanto, alguns fatores podem alterar a frequência natural destes e esse fator tornar-se um problema ao bem-estar dos animais. Não há explicação aparente para que apenas os animais deste grupo tenham apresentado maior expressão deste comportamento. Todavia, essa expressão não atingiu níveis considerados preocupantes.

Comportamentos agonísticos também fazem parte do comportamento normal de suínos. Sabe-se que suínos são animais que disputam o controle de recursos, espaço ou exercem demonstração de força (LORENZ, 1963; HUNTINGFORD; TURNER, 1987). As frequências observadas para o comportamento agonístico dos animais foram relativamente baixas, com média de 0,49% do tempo total avaliado, e tanto os objetos de enriquecimento quanto as estratégias de disponibilização dos mesmos não foram capazes de reduzir essa ocorrência, quando comparados ao tratamento controle.

Outras investigações também não detectaram efeito do enriquecimento ambiental na redução de comportamentos agressivos (FRASER *et al.*, 1990; PETERSEN *et al.*, 1995).

Os animais pertencentes aos tratamentos sem objetos e com objetos constantes na baía por seis dias consecutivos passaram mais tempo comendo e bebendo que os demais. Analisando o desempenho de suínos mantidos em ambientes enriquecidos ou não, Pedersen *et al.* (1993) relataram que a maior ingestão diária de ração no grupo em ambiente estéril, não se refletiu positivamente no desempenho dos animais. Os autores

atribuíram este fato ao desperdício de ração pelos suínos que utilizaram o alimento como objeto de brincadeira.

O enriquecimento ambiental não influenciou ( $p>0,05$ ) a expressão do comportamento investigativo dos animais. Os suínos possuem o hábito intrínseco de fuçar e explorar o ambiente. Em condições naturais, esses animais passam grande parte do tempo à procura de alimento e explorando o ambiente, sendo esse tipo de comportamento considerado muito importante para a espécie (STUDNITZ *et al.*, 2007).

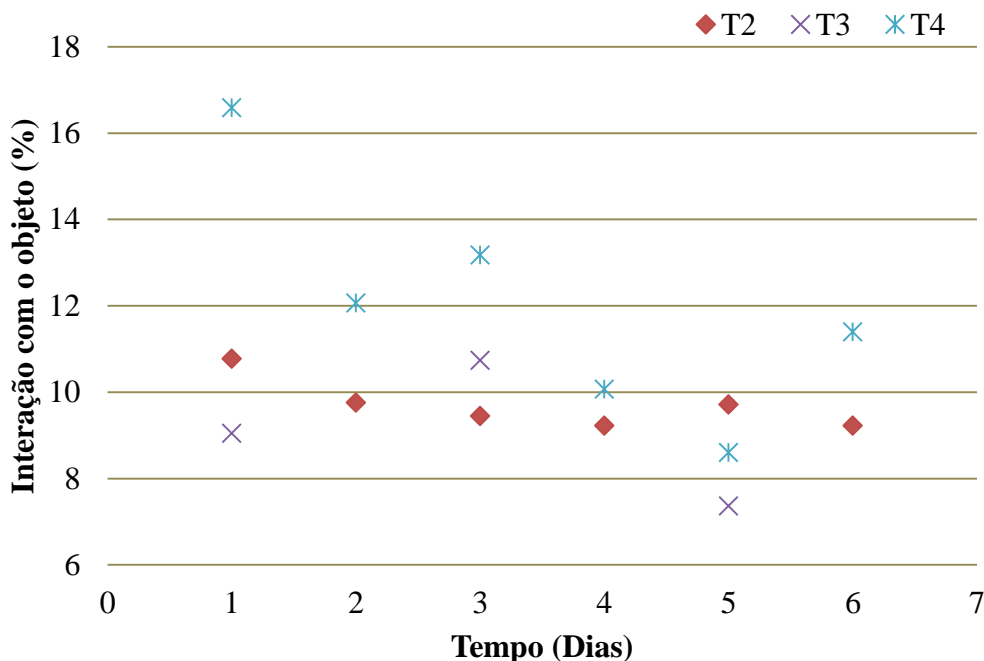
Suínos criados em ambiente semi-natural passam 23% do dia desenvolvendo comportamento investigativo e cerca de 52% fuçando e pastejando (GRANDIN, 1989; GRANDIN e JONHSON, 2009).

No presente estudo os animais passaram em média 12,5% do tempo fuçando e ou explorando o ambiente. Esse resultado demonstra que o ambiente de confinamento mesmo que enriquecido, limita a expressão do comportamento natural dos animais, e que a presença de objetos na baia pode ter desviado parte do comportamento investigativo dos animais para si.

A estratégia de enriquecimento ambiental não influenciou ( $p>0,05$ ) a frequência de interação dos animais com o objeto. De acordo com Gifford *et al.* (2007) uma propriedade importante de um objeto de enriquecimento é gerar o sentimento de novidade envolvido na exploração, porém pouco se sabe quanto ao tempo que o suíno leva para esquecer de um objeto em particular.

Esperava-se que o fato dos objetos serem oferecidos em dias alternados ou de serem retirados ao entardecer e recolocados pela manhã, pudesse estimular maior interesse dos animais por eles e se tornar uma estratégia eficaz para prolongar os efeitos positivos do enriquecimento.

Entretanto, isso não foi observado e o tempo de interação dos animais com os objetos foi semelhante entre os tratamentos, bem como sua frequência ao longo do período experimental (Figura 6).



**Figura 6.** Frequência (%) de interação dos animais com os objetos de enriquecimento ao longo de seis dias experimentais. T2-objetos oferecidos por seis dias consecutivos sem interrupção; T3- objetos oferecidos em dias alternados, ao longo de seis dias; T4- objetos oferecidos por seis dias consecutivos, sendo retirados no final da tarde e recolocados ao amanhecer.

## Experimento II

Os comportamentos sexuais, agonístico, dormindo, fuçando ou explorando, locomovendo-se ou sentado, não foram influenciados pelos tratamentos ( $p > 0,05$ ) (Tabela 3).

Ao expor leitões a aroma de banana e ferormônio materno Krebs (2007) verificou que os animais passaram mais tempo em repouso.

**Tabela 3.** Atividade comportamental de suínos em crescimento relacionada à interação com objeto de enriquecimento aromatizado ou não

Comportamento	Tratamentos				Significância
	Banana	Rum	Alternado	Controle	
Dormindo	72,50	71,31	64,98	65,31	NS
Interagindo com objeto	7,37 b	10,51 ab	8,48 ab	11,98 a	**
Comportamento sexual	0,13	0,15	0,09	0,08	NS
Comportamento agonístico	0,16	0,17	0,14	0,31	NS
Comendo e Bebendo	6,97 b	7,27 b	11,26 a	11,00 a	**
Fuçando/explorando	11,93	9,84	14,14	9,97	NS
Locomovendo-se/Sentado	0,90	0,71	0,86	1,32	NS
Fuçando o outro	0,04	0,04	0,05	0,03	NS
Total	100	100	100	100	-

Médias seguidas por letras minúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey

\*\* Significativo a 5% de probabilidade; NS= não significativo.

A incidência de comportamentos agonísticos e sexuais foi baixa, sendo em média de 0,19 e 0,11% do tempo total, respectivamente. Comportamentos agonísticos fazem parte do repertório comportamental normal dos suínos, entretanto, alguns fatores como sexo e ambiente podem levar ao aumento de sua incidência.

Considerando-se que o experimento foi realizado com suínos machos inteiros, a incidência de ambos os comportamentos pode ser considerada reduzida em comparação a trabalhos encontrados na literatura como o de Santos (2014). Machos inteiros são mais propensos a apresentarem comportamento agressivo e sexual do que machos castrados (CRONIN *et al.*, 2003) e Albrecht *et al.* (2012) verificaram que antes da segunda dose da vacina de imunocastração, suínos sensibilizados possuíam níveis de testosterona comparáveis aos machos inteiros. Machos que executam maior frequência do comportamento de monta apresentam menor taxa de crescimento (RYDHMER *et al.*, 2006). Essa relação negativa pode refletir efeito desfavorável no bem-estar de suínos.

Deste modo, a utilização dos objetos de enriquecimento pode ter contribuído para a redução de ambos os comportamentos indesejáveis, sexual e agressivo.

Dessa forma, pode-se inferir que a utilização de objetos de enriquecimento foi favorável ao não desenvolvimento destes comportamentos indesejáveis, entretanto, o aroma não exerceu nenhum efeito. A utilização de aromas foi avaliada com sucesso na redução de agressividade em mistura de lotes e inclusão de novos indivíduos no grupo (SARUBBI, 2014).

Todavia, os comportamentos agonísticos observados não incidiram em comportamentos destrutivos entre os animais. Comportamentos destrutivos podem ser descritos como aqueles nos quais os suínos sofrem algum tipo de lesão ou traumas, como mordedura de cauda, orelha, flanco e vulva (POLETTTO, 2010).

Animais dos tratamentos com os objetos contendo essência de banana ou de rum, isoladamente (T2 e T3) apresentaram menor porcentagem de tempo gasto com o comportamento de comer e beber, em relação aos tratamentos controle ou com as essências alternadas ( $P < 0,05$ ). Este fato pode estar relacionado ao tempo em que esses animais passaram dormindo (aproximadamente 72% do tempo), 13% maior que a média dos demais tratamentos.

De acordo com Van de Weerd (2003) para o enriquecimento ser considerado eficaz deve ser capaz de promover a redução de comportamentos anormais e aumentar os padrões de comportamentos considerados normais para espécie, como exploração, interação social e brincadeiras.

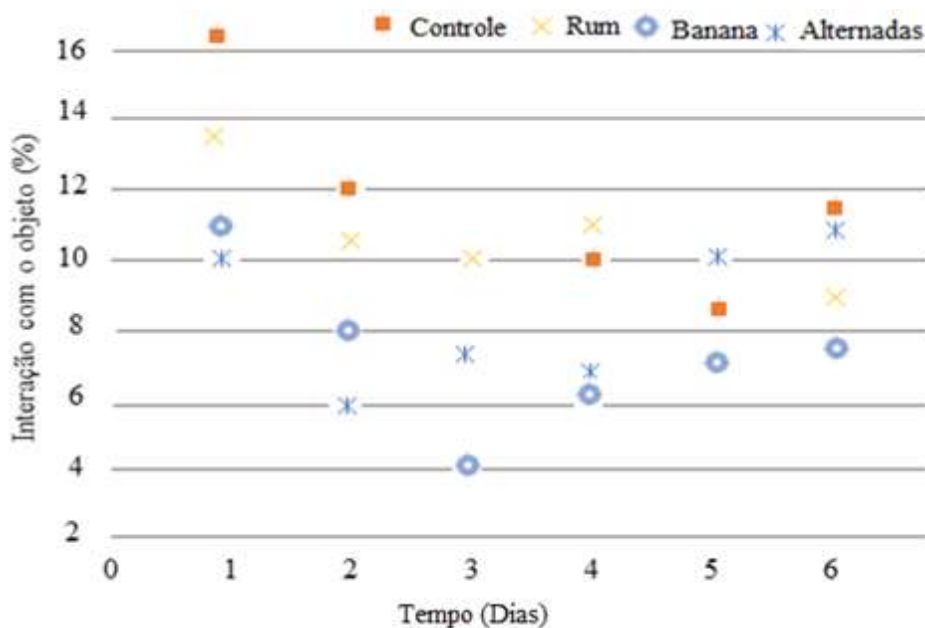
Os objetos de enriquecimento foram atrativos e estimularam o interesse dos animais por eles, constatado por uma porcentagem média de 9,6% do tempo total gasto interagindo com os objetos. Esta porcentagem de tempo torna-se relevante, uma vez comparada ao tempo médio despendido pelos animais com outras atividades importantes como comendo/bebendo (9,1% do tempo total) e fuçando/explorando o ambiente (11,5%



do tempo). De acordo com Beattie *et al.* (2000), para um objeto de enriquecimento ambiental ter sucesso deve estimular o comportamento exploratório dos suínos.

A presença de aroma nos objetos de enriquecimento influenciou ( $p < 0,05$ ) o tempo de interação dos animais com os mesmos. Os animais do tratamento controle apresentaram maior frequência de interação com os objetos, diferindo do tratamento com aroma de banana. Esse resultado demonstra que o aroma de banana pode ser considerado não atraente ou repulsivo ao animal e desse modo inibiu o acesso aos objetos. O aroma de rum foi bem aceito e é provável que a menor média observada para o tratamento com essências alternadas seja proveniente dos dias em que a essência de banana foi utilizada.

Diante disso, infere-se que o aroma não atuou como fator de estímulo, e sim as características do objeto foram as responsáveis por sua atratividade, bem como não influenciou o interesse dos animais ao longo dos dias (Figura 7). Esse resultado corrobora os achados de Foppa (2014) que ao avaliar ambientes enriquecidos para suínos concluiu que os objetos aromatizados com baunilha ou alho, despertaram menor interesse dos animais em relação aos objetos sem aroma.



**Figura 7** Frequência (%) de interação dos animais com objetos de enriquecimento ao longo de seis dias experimentais.

De acordo com Van de Weerd et al. (2003) e Nowicki e Klocek (2012) objetos aromatizados despertam alto interesse inicial que, entretanto, não se mantem ao longo do tempo, e que os objetos sem aromas foram mais efetivos na manutenção desse interesse. Por outro lado Nowicki et al. (2015) ao avaliarem aromas naturais e sintéticos, relataram que os leitões desmamados mostraram grande interesse pelos objetos, e que o aroma de morango foi preferido, mas sugerem a troca de essência a cada 14 dias para manutenção da atratividade.

A utilização de enriquecimento ambiental foi positiva para incentivar o comportamento investigativo nos animais. O hábito de fuçar e investigar o ambiente são comportamentos naturais e importantes para a espécie, pois suínos são onívoros possuindo o sistema de busca hiperativo (SARUBBI, 2011).

Estudando o enriquecimento ambiental para suínos através da utilização de palha ou objetos como brinquedos, Fraser (1975) constatou que estes afetaram de maneira positiva o desenvolvimento neural e traços comportamentais. Da mesma forma, Vasconcelos *et al.* (2015) observaram que o enriquecimento ambiental com componentes aromatizados promoveu alterações comportamentais. Também Sarubbi (2014) sugere que os objetos de enriquecimento ambiental sejam trocados para aguçarem a curiosidade dos suínos. Do mesmo modo, indica-se a reposição regular da palha ou qualquer outro substrato como forma de aumentar o interesse dos animais pelo fator enriquecedor. A limpeza dos objetos de enriquecimento também pode funcionar como uma estratégia de estímulo ao interesse dos animais (GRANDIN, 1989).

Todavia, os resultados alcançados na presente pesquisa, sugerem que o efeito atrativo do enriquecedor foi proporcionado pelas características físicas do objeto e não pelos aromas avaliados. A hipótese de que explorar o sentido do olfato dos suínos como forma de enriquecimento e a de que a alternância de odores pudesse prolongar o interesse dos animais não pôde ser comprovada nesse estudo.

## CONCLUSÃO

A forma de disponibilização dos fatores de enriquecimento ambiental não influenciou no sucesso de sua utilização. Oferecer o enriquecimento em dias alternados ou retirá-los ao final do dia não serviu como estratégia eficaz para prolongar o interesse dos animais.

O estímulo olfativo em objetos de enriquecimento ambiental não exerceu efeito positivo, bem como a alternância de aromas não prolongou o interesse dos animais pelos mesmos. O estímulo tátil foi o fator preponderante para a atratividade dos objetos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBRECHT, A. K.; E. G. *et al.* Influence of immunisation against GnRF on agonistic and mounting behaviour, serum testosterone concentration and body weight in male pigs compared with boars and barrows. **Applied Animal Behaviour Science**. p. 28–35, 2012.
- BEATTIE, V.E.; O'CONNELL, N.E.; MOSS, B.W. Influence of environmental enrichment on the behaviour, performance and meat quality of domestic pigs. **Livestock Production Science**, v. 65, p.71–79, 2000.
- BROOM, D.M.; FRASER, A.F. **Comportamento e bem-estar de animais domésticos**. 4.ed. Barueri: Manole, 2010. p. 438.
- CAMPOS, J. *et al.* Enriquecimento ambiental para leitões na fase de creche advindos de desmame aos 21 e 28 dias. **Revista Brasileira Ciências Agrárias**, v, 5, p. 272-278, 2010.
- CRONIN, G. M. The effects of immune- and surgical-castration on the behaviour and consequently growth of group- housed, male finisher pigs. **Applied Animal Behaviour Science**, p.111–126, 2003.

- DOCKING, C.M. *et al.* The influence of age on the use of potential enrichment objects and synchronisation of behaviour of pigs. **Applied Animal Behaviour Science**, v.110, n.3-4, p.244–257, 2008.
- FOPPA, L. **Enriquecimento ambiental e comportamento de suínos**. 2014. 72 p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados. 2014.
- FRASER, A. F.; BROOM, D. M. **Farm animal behaviour and welfare**. 3 ed. London : Baillière Tindall, 1990. p. 437.
- FRASER, D. The effect of straw on the behaviour of sows in tether stalls. **Animal Production**, v.1, n.1, p. 59-68, 1975.
- GIFFORD, A.K. *et al.* Objects as enrichment: Effects of object exposure time and delay interval on object recognition memory of the domestic pig. **Applied Animal Behaviour Science**, Elsevier, Amsterdam, v. 107, n. 3-4, p. 206-217, 2007.
- GRANDIN, T. **Effect of rearing environment and environmental enrichment on behavior and neural development in young pigs**. 1989. Dissertation. University of Illinois, Urbana-Campaign, IL. 1989.
- GRANDIN, T.; JOHNSON, C. **Bem-estar dos animais**. São Paulo: Rocco. 336 p. 2009.
- HEMSWORTH, P. H.; TILLBROOK, A. J. Sexual behaviour of male pigs. **Hormones and Behavior**. v. 52, p. 39–44, 2007.
- HUNTINGFORD, F. A.; TURNER A. K. **Animal Conflict**. New York, **Chapman and Hall**, 448 p. 1987.
- NOWICKI, J.; SWIERKOSZ, S.; TUZ, R.; SCHWARZ, T. The influence of aromatized environmental enrichment objects with changeable aromas on the behaviour of weaned piglets, **Veterinary archives**, v. 85, p. 425-435, 2015.
- NOWICKI, J.; KLOCEK C.; SCHWARZ, T. Factors affecting maternal behaviour and responsiveness in sows during periparturient and lactation periods. **Annals of Animal Science**. v. 2, p. 455–469, 2012.

- KREBS, N. **Odors and Pheromones: Influences of Olfaction on Behavior, Physiology, and Performance to reduce Stress in Pigs**. 2007. 172 p. Dissertation (Doctor of Philosophy in Animal Science) - Texas Tech University, Lubbock. 2007.
- LEITE D.M.G. *et al.* Comportamento de suínos submetidos a diferentes sistemas de pastejo em pastagem de trevo-branco. **Revista Brasileira de Zootecnia**, p. 1774-1779, 2006.
- LORENZ, K. On Aggression. Harcourt, **Brace and World**, New York. 1963.
- MASON, G. *et al.* Why and how should we use environmental enrichment to tackle stereotypic behaviour? **Applied Animal Behaviour Science**, v. 102, p. 163–188, 2007.
- MILITÃO, C. Enriquecimento Ambiental – Escola profissional agrícola. Portugal. 2008.
- NEWBERRY, R. C. Environmental enrichment: increasing the biological relevance of 5 captive environments. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 44, p. 229-243, 1995.
- PANDORFI, H. *et al.* Estudo do comportamento bioclimático de matrizes suínas alojadas em baias individuais e coletivas, com ênfase no bem-estar animal na fase de gestação. **Revista Engenharia Rural**, v. 17, p. 1-10. 2006.
- PEDERSEN, B. *et al.* Well-being in growing finishing pigs: environmental enrichment and pen space allowance. In: Collins, E., Boon, C. (Eds.), *Livestock Environment IV: Fourth International Symposium*, University of Warwick, Coventry, England, 1993. American Society of Agricultural Engineers, St. Joseph, MI, p. 143–150. 1993.
- PETERSEN, V. *et al.* The effect of environmental stimulation on the development of behaviour in pigs. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 45, p. 215-224, 1995.
- POLETTTO, R. *et al.* Effects of early weaning and social isolation on the expression of glucocorticoid and mineralocorticoid receptor and 11h-hydroxysteroid

dehydrogenase 1 and 2 mRNAs in the frontal cortex and hippocampus of piglets.

**Brain Research**, v. 1067, p. 36-42, 2010.

PRICE, E. O. Behavioral development in animals undergoing domestication. **Applied Animal Behavior Science**, v. 65, n. 3, p. 245-271, 1999.

RYDHMER, L. *et al.* Aggressive and sexual behaviour of growing and finishing pigs reared in groups, without castration. **Acta Agriculturae Scandinavica Section A-Animal Science**, v. 56, n. 2, p.109-119, 2006.

SANTOS, R. de K. S. **Behavior and performance of immunocastrated pigs**. 2014. 71f. Dissertation (Master) – Faculty of Agrarian Sciences, Federal University of Grande Dourados, 2014.

SILVA F. AS ASSISTAT versão 7.5 beta. Campina Grande: DEAG-CTRN-10 Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Campina Grande-PB. 2008.

STUDNITZ, M. *et al.* Why do pigs root and in what will they root?: a review on the exploratory behaviour of pigs in relation to environmental enrichment. **Applied Animal Behaviour Science**, v.107, p. 183-197, 2007.

SARUBBI, J. Bem-estar animal não se restringe às instalações e equipamentos: o uso de novas tecnologias. In: FÓRUM INTEGRAL DE SUINOCULTURA: TEORIA E PRÁTICA DO BEM ESTAR ANIMAL NA PRODUÇÃO DE SUÍNOS, 1, Curitiba. **Anais...** p. 36-50. 2011.

SARUBBI, J. **Produção de Suínos- Teoria e Prática**. 3 Associação Brasileira dos Produtores de Suínos. Brasília, 2014. cap. 4, p. 908.

TAYLOR, N. *et al.* Preference of growing pigs for illuminances. **Applied Animal Behaviour Science**, Elsevier, Amsterdam, v. 96, n. 1-2, p. 19-31, 2006.

TRICKETT, S.L.; GUY, J.H.; EDWARDS, S.A. The role of novelty in environmental enrichment for the weaned pig. **Applied Animal Behaviour Science**, Elsevier, Amsterdam, v. 116, n. 1, p. 45-5,. 2009.

- VAN DE WEERD, H.A. *et al.* A systematic approach towards developing environmental enrichment for pigs. **Applied Animal Behaviour Science**. v.84, p.101–118, 2003.
- VASCONCELOS, E.K.F. *et al.* Comportamento de suínos na fase de crescimento criados em ambiente enriquecido. **Journal of Animal Behaviour and Biometeorology**, v.3, n.4, p.120-123, 2015.
- ZONDERLAND, J.J. *et al.* Measuring a pig's preference for suspended toys by using an automated recording technique. In: Proceedings of the International Symposium of the C.I.G.R. **Animal Welfare Considerations in Livestock Housing Systems**, second Technical Section, v. 1-11, p. 147–156. 2008.

### **CAPÍTULO 3**

## **RELAÇÃO ANIMAL: OBJETO E ESTÍMULOS RECOMPENSATÓRIOS PARA SUÍNOS EM AMBIENTES ENRIQUECIDOS**

Artigo redigido de acordo com as normas da revista Animal Science Journal

Projeto aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais - CEUA/UFGD

Número de protocolo: 06/2015



## RESUMO

O objetivo com a condução pesquisa foi avaliar o efeito do enriquecimento ambiental sobre comportamento de suínos em fase de crescimento. Foram realizados dois experimentos, utilizando um total de 276 fêmeas, com idade inicial de 65 dias e aproximadamente 25 kg de peso vivo. O experimento I teve como objetivo avaliar a influência de objetos de enriquecimento ambiental baseado no fornecimento de recompensas (petisco palatável), em diferentes graus de dificuldades, sobre o comportamento dos animais e tempo de permanência do interesse dos animais pelos mesmos. Para isso, os suínos (n=138) foram divididos em delineamento inteiramente casualizado em três tratamentos: 1) objeto com recompensa em nível fácil; 2) objeto com recompensa em nível difícil; 3) objeto sem recompensa. O segundo experimento foi realizado com o objetivo determinar a relação adequada entre o número de objetos de enriquecimento e de animais presentes na baia. Os animais (n=138) foram distribuídos em inteiramente casualizado em três tratamentos: 1) Relação um objeto de enriquecimento para cada 15 animais; 2) Relação um objeto de enriquecimento para cada 11 animais; 3) Relação um objeto de enriquecimento para cada 9 animais. Em ambos experimentos foram realizados seis dias de observações comportamentais de oito horas/cada, através de imagens obtidas com auxílio de câmeras de vídeo. A utilização de objetos de enriquecimento ambiental baseados no uso de recompensa, não aumentou interesse dos animais pelos mesmos, porém estimulou o comportamento exploratório da espécie suína. O grau de dificuldade para obtenção da recompensa pode desestimular os animais. A relação de um objeto de enriquecimento para 15 animais é suficiente para evitar problemas de disputa pelos mesmos. As características do objeto de enriquecimento são fatores de grande importância no sucesso de sua utilização.

**Palavras-chave:** bem-estar, brinquedos, comportamento, estímulos sensoriais, estresse

## ABSTRACT

### **Animal: object ratio and compensatory stimulus for pigs in enriched environments.**

The objective conducting this research was to evaluate the effect of environmental enrichment on behavior of pigs in the growth phase. Two experiments were performed using 276 females, with initial age of 65 days and about 25 kg of live weight. The first experiment aimed to evaluate the influence of environmental enrichment objects based on providing rewards (palatable snack), in varying degrees of difficulty, on the behavior of animals and time of animal interest on them. For this, the pigs (n = 138) were divided into randomized design in three treatments: 1) object to reward easy level; 2) object to reward hard level; 3) unrewarded object. The second experiment was carried out to determine the appropriate relationship between the number of enrichment objects and animals present in the housing. The animals (n= 138) were distributed in a completely randomized in three treatments: 1) Relation of one enrichment object for each 15 animals; 2) Relation of one enrichment object for every 11 animals; 3) Relation of one enrichment object for each nine animals. In both experiments, six days of behavioral observations were performed during eight hours/day, through images obtained with the aid of video cameras. The use of environmental enrichment objects based on reward use did not increased interest of the animals the same, but stimulated the pig's exploratory behavior. The degree of difficulty to obtain the reward may discourage the animals. The relationship of one enrichment object to 15 animals is sufficient to avoid contention problems for them. Enrichment object characteristics are very important factors in the success of their use.

**Key words:** behavior, stimuli sensory, stress, toys, welfare

## INTRODUÇÃO

Com o aumento constante da demanda por produtos de origem animal, houve a necessidade de intensificação dos sistemas de produção de animal. Entretanto, as modificações necessárias para esta finalidade baseiam-se, na maioria das vezes, em sistemas de confinamento intensivo, que inviabilizam a expressão de comportamentos naturais dos animais. Entretanto, nos últimos anos, a pressão exercida pela sociedade e mercado internacional, no que tange à produção animal ética, segura e sustentável, tornou a ciência do bem-estar um dos assuntos mais pesquisados na atualidade (Ludtke *et al.*, 2014).

Dessa forma, há um caminho alternativo para a superação da limitação do bem-estar animal em ambientes de confinamento: o enriquecimento ambiental, que consiste no aperfeiçoamento das instalações com o objetivo de tornar o ambiente mais adequado às necessidades comportamentais dos animais, minimizando a expressão de comportamentos anormais oriundos da falta de estímulos.

O enriquecimento ambiental é um princípio do manejo animal que procura ampliar a qualidade de vida dos animais em cativeiro através da identificação e fornecimento de estímulos ambientais necessários para alcançar o seu bem-estar psíquico e fisiológico, estimulando comportamentos típicos da espécie, reduzindo estresse e tornando o ambiente cativo mais complexo e diversos por contemplar suas necessidades etológicas (Campos *et al.*, 2010). Alguns exemplos de medidas na direção do enriquecimento ambiental são: a colocação de objetos como “brinquedos” para quebrar a monotonia do ambiente físico. Contudo, de acordo com Van de Weerd *et al.* (2006), o objeto de enriquecimento ambiental pode levar à frustração do animal quando as estratégias adotadas são mal planejadas. Tais frustrações podem gerar comportamento anormal, como brigas e disputas ou rejeição ao enriquecedor. Neste contexto, entender o comportamento da espécie é fundamental para concepção, implantação e implementação do enriquecimento ambiental no processo de criação como medida de bem-estar. Por

exemplo, considerando que os suínos perdem a atração por um objeto em um curto prazo de tempo (Doking *et al.*, 2008; Trickett *et al.*, 2009), no planejamento do enriquecimento ambiental deve-se levar em consideração o tipo de objeto, a frequência de fornecimento, quantidade de objetos e revezamento destes.

O objetivo com a condução desta pesquisa foi avaliar o comportamento de suínos mediante a presença de objetos de enriquecimento baseados no fornecimento de recompensas e o estabelecimento de uma relação adequada entre a quantidade de objetos de enriquecimento a serem disponibilizados em função do número de animais presentes no grupo.

### **MATERIAL E MÉTODOS**

Foram conduzidos dois experimentos, no mês de setembro de 2015, em uma granja comercial localizada no município de Dourados, MS. O município localiza-se em latitude de 22°13'18.54" Sul, longitude de 54°48'23.09" Oeste e altitude média de 430 m. O clima da região, de acordo com a classificação Köppen, é mesotérmico úmido (Cwa), com verão chuvoso e inverno seco, com média de 1.500 mm de precipitação pluviométrica anual e temperatura média anual de 22°C.

Foram utilizados 276 suínos, fêmeas, divididos em dois experimentos, todos pertencentes à mesma linhagem genética comercial. Os animais foram alojados em galpão de alvenaria, com dimensões de 100 m de comprimento, 8,0 m de largura e 5,0 m de pé-direito, disposto no sentido leste-oeste, com cobertura de telha de fibrocimento, provido de cortinas laterais. Os animais, procedentes da fase de creche (65 dias de idade) e peso médio inicial de 25 kg  $\pm$  2 kg, foram alojados em baias com área total de 84,0 m<sup>2</sup>. As baias apresentavam piso de concreto em sua área frontal e lâmina d'água ao fundo e eram providas de comedouro automático e bebedouro tipo chupeta.

Após o alojamento, os animais permaneceram três dias em adaptação às instalações, completando a idade de 68 dias, período inicial das avaliações experimentais.

### Experimento 1:

O experimento teve como objetivo avaliar o comportamento de suínos mediante a presença de objetos de enriquecimento baseados no fornecimento de recompensas (petisco palatável), em diferentes graus de dificuldade. Os animais (n= 138) foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, em três tratamentos, totalizando 46 animais por tratamento alocados em uma mesma baía, sendo cada animal considerado uma unidade experimental. Os tratamentos foram:

- 1) Disponibilização de objeto de enriquecimento com recompensa em nível fácil
- 2) Disponibilização de objeto de enriquecimento com recompensa em nível difícil
- 3) Disponibilização de objeto de enriquecimento sem recompensa

Os objetos de enriquecimento foram confeccionados utilizando-se galões de água de 10 litros vazios e suportes fabricados em ferro com dimensões de 1,15 cm de altura x 1,45 cm de largura. No interior dos galões, foi transpassada uma barra de ferro redonda, fixada ao suporte, sendo em cada estrutura acoplados dois galões, formando uma estrutura giratória (Figura 1).



**Figura 1.** Objeto de enriquecimento ambiental formado por galões acoplados à estrutura (A); Animais manipulando o objeto de enriquecimento ambiental (B). Fonte: Arquivo pessoal

As estruturas foram fixadas no chão das baias, de modo que os galões de água ficassem à altura da cabeça dos animais possibilitando o contato. A interação dos animais com o brinquedo deveria resultar em um giro de 360° do galão que assim, liberava a recompensa contida no seu interior.

Para diferenciar os níveis de dificuldades para obtenção da recompensa foram realizadas perfurações distintas nos galões no intuito de facilitar ou dificultar o giro e conseqüentemente a quantidade de recompensas liberadas. Deste modo, os animais do tratamento em nível difícil tinham que se esforçar mais para conseguir girar o galão e receber a recompensa.

Como recompensa foram utilizadas pipocas, que foram avaliadas como muito atrativas ao animal em experimento piloto prévio, e que por se tratarem de constituinte normal da alimentação de suínos (milho) não causaria riscos ao animal. As pipocas eram feitas e repostas toda manhã, previamente ao início das observações comportamentais.

### **Experimento 2:**

O objetivo deste experimento foi avaliar os efeitos da quantidade de objetos de enriquecimento disponibilizados em função do número de suínos presentes no grupo sobre o comportamento dos animais e com isso determinar a melhor relação a ser utilizada.

Foram utilizados 138 animais distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, em três tratamentos, totalizando 46 animais por tratamento alocados em uma mesma baia, sendo cada animal considerado uma unidade experimental. Os tratamentos foram:

- 1) Relação um objeto de enriquecimento para cada 15 animais;
- 2) Relação um objeto de enriquecimento para cada 11 animais;
- 3) Relação um objeto de enriquecimento para cada 9 animais.

Os objetos de enriquecimento ambiental foram confeccionados em uma estrutura de 25 cm de tubo de PVC com diâmetro de 200 mm, provida de quatro pedaços de mangueiras plásticas transparentes de 65 cm de comprimento. No interior de cada mangueira havia uma corda de sisal no intuito de absorver o impacto das mordidas dos animais impedindo que as essas fossem despedaçadas. Os objetos foram pendurados à altura dos olhos dos suínos para facilitar o contato visual (Figura 2).



**Figura 2.** Interação dos animais com objeto de enriquecimento ambiental. Fonte: Arquivo pessoal.

### **Análises Comportamentais**

Para ambos os experimentos, as análises comportamentais foram realizadas por meio da captura de imagens com auxílio de câmeras de vídeo, instaladas na parte superior das baias, ligadas diretamente a um equipamento com uma placa de captura de imagens e televisor LCD, sendo instalada uma câmera por baia.

As imagens foram gravadas por seis dias consecutivos, das 07:10 h às 15:10 h, totalizando 8 horas de gravação por dia de avaliação. As filmagens foram armazenadas no compartimento de memória do equipamento de monitoramento para posterior avaliação. Para avaliação comportamental, foi elaborado um etograma (Tabela 1) desenvolvido conforme adaptação da metodologia proposta Campos *et al.* (2010) e Pandorfi *et al.* (2006). Para a determinação da frequência de cada atividade comportamental estabelecida no etograma, as imagens foram visualizadas no programa

de vídeo CyberLink e a cada 10 minutos a gravação era pausada. Então, através da função *Print Screen* do computador, capturou-se a imagem da tela que posteriormente foi anexada no programa *Paint* (programa computacional do Windows - Microsoft).

**Tabela 1.** Etograma comportamental utilizado para avaliação de fêmeas suínas em crescimento mantidas em ambientes com enriquecimento ambiental.

<b>COMPORTAMENTO</b>	<b>IDENTIFICAÇÃO (CORES)</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
<b>POSTURAL</b>		
Deitado	Vermelho	Animal deitado com o corpo em contato com o piso ou estirado sob o mesmo, com olhos fechados ou abertos
Locomovendo/Sentado	Roxo	Movimento lento de caminhada na baia. Ação de permanecer sentado
<b>INTERAÇÃO COM AMBIENTE</b>		
Comendo e bebendo	Azul	Suíno com a cabeça junto ao bebedouro ou comedouro
Fuçando/Explorando	Preto	Função exploratória, investigando, olhando, fuçando e cheirando o ambiente
Interagindo com o objeto	Rosa	Cheirando, mordendo ou fuçando o objeto
<b>INTERAÇÃO SOCIAL</b>		
Comportamento sexual	Marrom	Ação de montar no companheiro
Comportamentos agonísticos	Laranja	Confrontos, cabeçadas, brigas e perseguição a companheiro de baia.
Fuçando o outro/brincando	Branco	Fuçando alguma parte do corpo de outro suíno, brincando, correndo

Utilizando-se o programa *Paint*, cada animal presente na baia foi individualmente marcado. As marcações foram feitas com cores diferentes, sendo cada uma delas a representação de um comportamento específico do animal (Figura 3).

Posteriormente, as informações referentes ao animal e suas respectivas atividades foram utilizadas para composição de um histograma de frequência comportamental, definindo-se as principais atividades realizadas ao longo do dia.





**Figura 3.** Marcação através de cores para identificação de diferentes comportamentos

Fonte: Arquivo pessoal.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Experimento 1

Os objetos de enriquecimento ambiental não influenciaram ( $p > 0,05$ ) a frequência dos seguintes comportamentos: locomovendo-se/sentado, comportamentos agonísticos, fuçando o outro/brincando e interagindo com objeto (Tabela 2).

Independente do tratamento, os animais passaram a maior parte do tempo dormindo (acima de 65% do tempo), concordando com os pesquisadores Broom e Fraser (2010) que descrevem que suínos em confinamento passam a maior parte do dia em repouso. Entretanto, animais do tratamento em que não havia recompensa na interação com o objeto de enriquecimento, passaram mais tempo em repouso (deitados acordados ou dormindo) em relação aos animais do tratamento com nível fácil de recompensa.

O grupo pertencente ao tratamento nível difícil, para o qual era necessário se esforçar mais para obter a recompensa apresentou frequência intermediária, não diferindo dos demais. A presença de recompensa bem como seu grau de dificuldade não influenciou o tempo despendido pelos animais na interação com o objeto ( $p > 0,05$ ).

Contudo, os animais do tratamento com nível fácil de recompensa passaram mais tempo desempenhando atividades exploratórias (fuçando/explorando) ( $p < 0,05$ ) em relação àqueles que possuíam a sua disposição objetos sem recompensa (14,52% vs. 4,06%), indicando que o fornecimento de objetos com fácil recompensa pode ter aguçado

a natureza exploratória da espécie suína. O tempo gasto em explorar o ambiente pelos animais do tratamento com difícil recompensa foi intermediário (5,97%), não diferindo dos demais, sendo indicativo de que o grau de dificuldade maior pode desestimular os animais.

Apesar de não haver diferença entre a frequência de interação com os objetos dos diferentes tratamentos, considera-se como significativo o tempo utilizado pelos animais para esta atividade, que foi em média de 4,18% do tempo total, colocando-se como a 4ª atividade mais realizada pelos animais ao longo dos períodos de avaliação. Houve diferença nas frequências observadas para o comportamento comendo/bebendo, onde os animais do tratamento sem recompensa passaram menos tempo comendo e bebendo que os demais, em contrapartida passaram maior parte do tempo dormindo.

**Tabela 2.** Frequência comportamental (%) de suínos em crescimento condicionados à ambiente enriquecido com objetos sem recompensa e com recompensa em diferentes graus de dificuldade.

Comportamentos	Tratamentos			
	Com recompensa		Sem Recompensa	Significância
	Fácil	Difícil		
Deitado	66,64 b	78,20 ab	84,85 a	**
Locomovendo/Sentado	1,74	0,88	0,96	NS
Comendo e bebendo	12,31 a	11,10 a	5,37 b	**
Fuçando/explorando	14,52 a	5,97 ab	4,06 b	**
Interagindo com objeto	4,56	3,71	4,28	NS
Comportamento sexual	0,03 b	0,06 ab	0,17 a	**
Comportamento agonístico	0,18	0,07	0,29	NS
Fuçando o outro/brincando	0,02	0,02	0,02	NS
Total	100	100	100	-

Médias seguidas por letras minúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey

\*\* Significativo a 5% de probabilidade; NS= não significativo.

De acordo com De Assis Maia *et al.* (2011) comportamentos como explorar, olhar, cheirar, lamber, fuçar e mastigar substratos fazem parte do repertório comportamental natural dos suínos. Da mesma forma, Stevenson (2000) descreve que suínos criados em condições naturais fuçam, buscam alimentos e exploram o ambiente cerca de 75% das horas do seu dia, porém quando alojados em baias com alta taxa de lotação são impossibilitados de realizarem essas atividades naturais.

Desta forma, o sucesso do uso de enriquecimento ambiental não se baseia somente nas atividades direcionadas ao objeto, mas sim no reflexo que o mesmo pode exercer sobre o repertório comportamental do animal. Diante do exposto, sugere-se que objetos de enriquecimento ambiental com recompensas aguçam a curiosidade do suíno, tornando-os mais ativos ao longo do dia, contribuindo, portanto, com a redução do estresse gerado pelo ambiente de confinamento. Entretanto, o grau de dificuldade para a obtenção da recompensa pode influenciar os resultados obtidos.

Alguns autores (Day *et al.*, 2002; Jansen *et al.*, 2009; Sarubbi, 2011) citam que medidas de enriquecimento ambiental diminuem comportamentos indesejáveis, como agressividade e aumentam comportamentos naturais específicos da espécie suína, como o investigativo. Segundo Ickes *et al.* (2000) o enriquecimento ambiental aumenta os níveis de neurotrofinas cerebrais, as quais estão associadas com a melhoria da aprendizagem espacial, memória e manifestação do comportamento exploratório.

Animais do tratamento com nível fácil de recompensa direcionaram menos tempo à prática de comportamentos sexuais em relação àqueles com a presença de objetos sem recompensa ( $p < 0,05$ ). Já aqueles mantidos no grupo onde havia maior grau de dificuldade na obtenção de recompensa apresentaram frequência intermediária para este tipo de comportamento.

Entretanto, independente do tratamento, a frequência deste comportamento foi baixa, provavelmente por se tratarem apenas de fêmeas.

### Experimento 2:

A relação entre a quantidade de objetos e o número de animais no grupo não interferiu ( $p > 0,05$ ) no repertório comportamental dos animais (Tabela 3).

A frequência dos comportamentos observados foi semelhante nos três tratamentos. De forma geral, os suínos permaneceram a maior parte do dia em repouso (acima de 65% do tempo total), resultado esperado uma vez que suínos em ambientes de confinamento, suínos tendem a passar a maior parte do dia em repouso (Broom e Fraser, 2010).

**Tabela 3.** Frequência comportamental (%) de suínos em crescimento condicionados à ambiente enriquecido com diferentes relações animais: objeto

Comportamentos	Relação animais: objeto			Significância
	15:1	11:1	9:1	
Dormindo	69,25	66,10	65,03	NS
Locomovendo-se/Sentado	0,62	0,30	0,32	NS
Comendo e bebendo	8,09	11,33	9,05	NS
Fuçando/explorando	4,97	6,33	6,04	NS
Interagindo com objeto	16,94	15,22	19,40	NS
Comportamento sexual	0,04	0,14	0,10	NS
Comportamento agonístico	0,06	0,00	0,02	NS
Fuçando o outro/brincando	0,03	0,58	0,04	NS
Total	100	100	100	-

Médias seguidas por letras minúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey

\*\* Significativo a 5% de probabilidade; NS= não significativo

A incidência de comportamentos agonísticos foi similar nos três tratamentos, indicando que a relação de um objeto para cada 15 animais no grupo é adequada e suficiente para não gerar disputas entre os animais pelo fator de enriquecimento.

Vários pesquisadores estudaram os efeitos do enriquecimento ambiental sobre a incidência de comportamentos agonísticos em suínos. Em seus estudos Schaefer *et al.* (1990) e Ishiwata *et al.* (2002), constataram que a disponibilização de objetos diminuiu a incidência de agressões entre suínos. Por outro lado, para Ishiwata *et al.* (2004) o enriquecimento ambiental não foi eficaz para a redução destes comportamentos. Na presente pesquisa, independente da relação entre o número de objetos de enriquecimento e animais, a incidência destes comportamentos indesejáveis foi baixa. Este fato pode ser explicado, uma vez que, independente do tratamento, o tempo dedicado à interação com os objetos foi expressivo em relação às demais atividades realizadas ao longo do dia (acima de 15% do tempo total), sendo o segundo comportamento mais exercido pelos animais. Beattie *et al.* (2000) relataram que suínos em ambientes enriquecidos utilizaram cerca de 25% de seu tempo em comportamento direcionado para o substrato no piso. Já os animais no ambiente monótono gastaram mais tempo explorando os objetos fixos da baía e se envolveram mais em comportamentos sociais nocivos.

A eficácia e o sucesso de qualquer tipo de enriquecimento ambiental dependem da sua capacidade de motivar um determinado comportamento típico da espécie. Em alguns estudos é possível observar que materiais destrutíveis, variáveis, complexos, manipuláveis e com partes comestíveis, induzem a comportamentos típicos da espécie suína sendo que as duas primeiras características ainda estimulam a curiosidade dos animais e contribuem para prolongar o efeito de novidade (Day *et al.*, 2002; Van De Weerd *et al.*, 2003; Studnitz *et al.*, 2007; Trickett *et al.*, 2009).

Desta maneira, sugere-se que as características do objeto, como a flexibilidade das mangueiras, que permitiam a mastigação, foram muito atrativas para os animais.

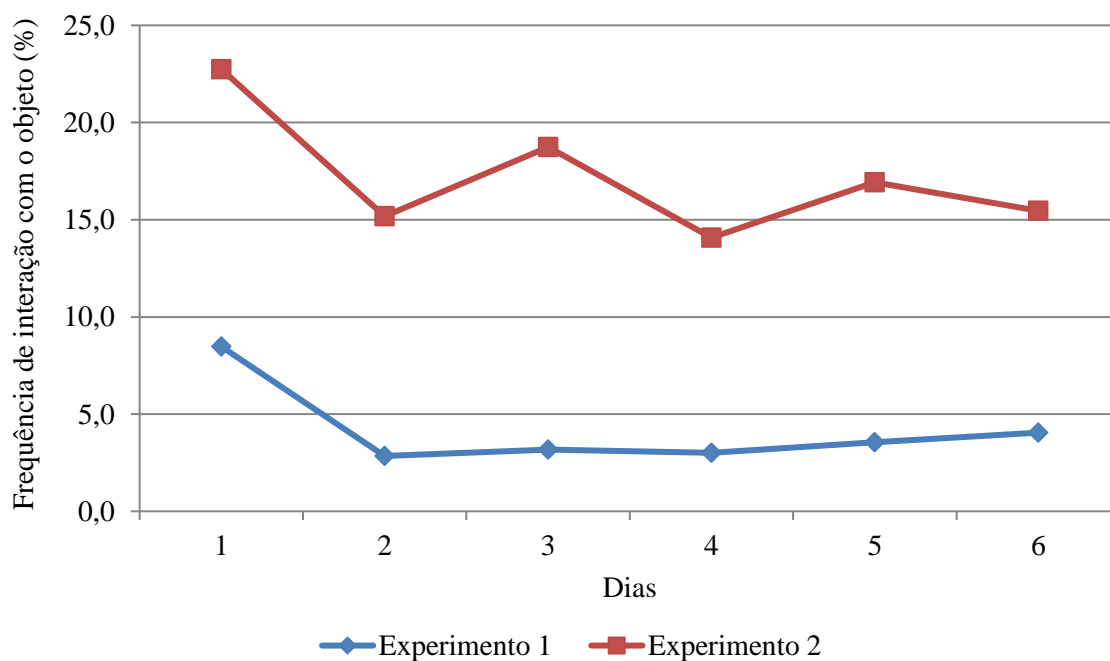
Embora os estudos demonstrem que os suínos preferem os substratos aos brinquedos (Van De Weerd *et al.*, 2003; Scott *et al.*, 2007; Elmore *et al.*, 2012), o uso de brinquedos como enriquecimento na suinocultura mostra-se bastante promissor. Estes

devem ser artefatos simples que onerem pouco o custo de produção, que possam ser confeccionados facilmente por meio de ideias criativas.

Os brinquedos normalmente utilizados como fator de enriquecimento são pneus, correntes, garrafas pet, barras de madeira, brinquedos de cães entre outros. Entretanto, poucos testes têm sido realizados quanto à preferência dos suínos pelos tipos de brinquedos disponíveis para enriquecimento do ambiente criatório.

Na presente pesquisa, torna-se evidente, que as características dos brinquedos utilizados no experimento 2 foram muito mais atrativas aos animais em relação às do primeiro experimento, considerando o tempo médio de interação que mantiveram com os objetos ao longo do período, experimental (17% vs 4,2%, respectivamente).

Contudo, em ambos os experimentos, observou-se que o interesse dos animais em interagir com os brinquedos foi reduzido ao longo dos seis dias experimentais.



**Figura 4.** Frequência média de interação dos animais com os objetos de enriquecimento, no experimento 1 (fornecimento de recompensa) e experimento 2 (relação animal:objeto), ao longo dos seis dias experimentais.

Ao avaliarem quatro diferentes materiais de enriquecimento para suínos na fase de crescimento - corda de sisal, corrente de metal, serragem e maravalha - Guy *et al.* (2013) verificaram que independente do material, o tempo no qual os animais gastavam interagindo com os objetos foi diminuindo ao longo do experimento, assim como, o nível de interação com os artefatos quando os animais eram apresentados a uma segunda combinação.

Utilizando móveis de pneu para leitões na fase pós-desmame Pinheiro (2009) observou que a lavagem diária do pneu contribuiu para manter o interesse dos animais pelo objeto. Esta pode, portanto, ser uma estratégia a ser adotada no manejo de objetos de enriquecimento ambiental, para tentar contornar uma de suas principais limitações, que é a rápida perda de interesse dos animais pelos mesmos.

## CONCLUSÃO

A disponibilização de objetos para o enriquecimento ambiental com recompensas estimulou o comportamento exploratório dos suínos. O grau de dificuldade para obtenção da recompensa pode desestimular os animais. A relação de um objeto de enriquecimento para 15 animais é suficiente para evitar problemas de disputa pelos mesmos. As características do objeto de enriquecimento são fatores de grande importância no sucesso de sua utilização.

## REFERÊNCIAS

- Beattie VE, O'Connell NE, Moss BW. 2000. Influence of environmental enrichment on the behavior, performance and meat quality of domestic pigs. *Livestock Production Science*. **65**, 71–79.
- Broom DM, Fraser AF. 2010. *Comportamento e bem-estar de animais domésticos*. 4.ed, Barueri: Manole, 438.

Campos JÁ, Tinôco IFF, Silva FF, Pupa JMR, Silva IJO. 2010. Enriquecimento ambiental para leitões na fase de creche advindos de desmame aos 21 e 28 dias. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*. **5**, 272-278.

Day JEL, Spoolder HAM, Burfoot A, Chamberlain HL, Edwards SA. 2002. The separate and interactive effects of handling and environmental enrichment on the behaviour and welfare of growing pigs. *Applied Animal Behaviour Science*. **75**, 177–192.

de Assis Maia, AP, Sarubbi J, Medeiros BBL, de Moura DJ. 2013. Enriquecimento ambiental como medida para o bem-estar positivo de suínos. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*. **14**, 2862-2877.

Docking CM, Van De Weerd HA, Day JEL, Edwards SA. 2008. The influence of age on the use of potential enrichment objects and synchronisation of behaviour of pigs. *Applied Animal Behaviour Science*. **110**, 244-257.

Elmore MRP, Garnera PJ, Johnson AK, Kirkdenc RD, Patterson-Kane EG, Richert BT, Pajor ED. 2012. *Differing results for motivation tests and measures of resource use: The value of environmental enrichment to gestating sows housed in stalls*. Applied Animal Behaviour Science, Elsevier, Amsterdam. **141**, 9-19.

Guy JH, Meads ZA, Schiel RS, Edwards SA. 2013. The effect of combining different environmental enrichment materials on enrichment use by growing pigs. *Applied Animal Behaviour Science*. **144**, 102– 107.

Ickes BR, Pham TM, Sanders LA, Albeck DS, Mohammed AH, Granholm AC. 2000. Long-Term Environmental Enrichment Leads to Regional Increases in Neurotrophin Levels in Rat Brain. *Experimental Neurology*, Elsevier, Amsterdam. **164**, 45-52.

Ishiwata T, Uetake K, Tanaka T. 2002. Use of a box to prevent agonistic behavior after regrouping in isolated and non-isolated pigs. *Animal Science. Journal*. **73**, 287–292.



Ishiwata T, Uetake K, Tanaka T. 2004. Factors affecting agonistic interactions of weanling pigs after grouping in pens with a tire. *Animal Science. Journal.* **75**, 71–78.

Jansen J, Bolhuis JE, Schouten WG, Spruijt BM, Wiegant VM. 2009. *Spatial learning in pigs: effects of environmental enrichment and individual characteristics on behaviour and performance.* *Animal Cognition, Heidelberg.* **12**, 303-315.

Ludtke C, Calvo AV, Bueno AD. 2014. *Produção de Suínos- Teoria e Prática.* Associação Brasileira dos Produtores de Suínos. Brasília. **4**, 908.

Pandorfi H, Silva JL, Carvalho SMS, Piedade . 2006. Estudo do comportamento bioclimático de matrizes suínas alojadas em baias individuais e coletivas, com ênfase no bem-estar animal na fase de gestação. *Revista Engenharia Rural.* **17**, 1-10.

Pinheiro J. de V. 2009. A pesquisa com bem estar animal tendo como alicerce o enriquecimento ambiental através da utilização de objeto suspenso no comportamento de leitões desmamados e seu efeito como novidade. 2009. 65 f. Dissertação (Mestrado em Ciências). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo. Pirassununga.

Sarubbi J. 2011. *Bem estar animal não se restringe às instalações e equipamentos: o uso de novas tecnologias.* In: Fórum integral de suinocultura: teoria e prática do bem estar animal na produção de suínos, 1, 36-50. Curitiba.

Schaefer AL, Salomons MO, Tong AKW, Sather AP, Lepage P. 1990. The effect of environment enrichment on aggression in newly weaned pigs. *Applied Animal Behaviour Science.* **27**, 41–52.

Scott K, Taylorb L, Gill BP, Edwards SA. 2007. *Influence of different types of environmental enrichment on the behaviour of finishing pigs in two different housing systems.* 2. Ratio of pigs to enrichment. *Applied Animal Behaviour Science, Elsevier, Amsterdam.* **105**, 51-58.

Stevenson P. 2000. *Questões de bem-estar animal na criação intensiva de suínos na União Européia*. Em: I conferência virtual internacional sobre qualidade de carne suína. Embrapa Suínos e Aves. **69**, 4-10 Concórdia, SC. Disponível em: [www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc\\_publicacoes/anais00cv\\_portugues.pdf](http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/anais00cv_portugues.pdf). Acessado em 10/10/2016

Studnitz M, Jensen MB, Pedersen LJ. 2007. *Why do pigs root and in what will they root? A review on the exploratory behaviour of pigs in relation to environmental enrichment*. Applied Animal Behaviour Science, Elsevier, Amsterdam. **107**, 183-197.

Silva F. 2008. *AS ASSISTAT versão 7.5 beta*. DEAG-CTRN- Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB.

Trickett SL, Guy JH, Edwards, SA. 2009. *The role of novelty in environmental enrichment for the weaned pig*. Applied Animal Behaviour Science, Elsevier, Amsterdam. **116**, 45-51.

Van de Weerd HA, Docking CM, Day JEL, Avery PJ, Edwards SA. 2003. A systematic approach towards developing environmental enrichment for pigs. Applied Animal Behaviour Science, Elsevier, Amsterdam. **84**, 101-118.

Van De Weerd HA, Docking CM, Day JEL, Breuer K, Edwards SA. 2006. *Effects of species-relevant environmental enrichment on the behaviour and productivity of finishing pigs*. Applied Animal Behaviour Science. **99**, 230–247.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A maioria dos estudos comportamentais em suínos confinados reconhece que estes apresentam comportamentos anormais para a espécie. Suínos são animais com repertório comportamental complexo, são extremamente ativos, curiosos, apresentam comportamento exploratório e inúmeras interações sociais. Deste modo, por não serem capazes de expressar a grande maioria de seus comportamentos naturais em ambientes de confinamento, buscam aliviar a frustração desenvolvendo atividades anormais e que por muitas vezes podem ser prejudiciais, como agressões ou estereotípias.

O estudo do enriquecimento ambiental para suínos em sistemas de produção intensivos, nos quais os animais são criados em ambiente estéril são atualmente uma ferramenta valiosa na tentativa de oferecer a estes animais melhores condições de bem-estar.

Muitos são os estudos a respeito do enriquecimento ambiental para suínos, principalmente aqueles destinados ao abate. Entretanto, pesquisas ainda esbarram no fato de que os animais perdem rapidamente o interesse pelos objetos/substratos utilizados como forma de enriquecer o ambiente e estimular o comportamento exploratório.

Além disso, a maioria das pesquisas são realizadas sob condições experimentais, que não condizem com a realidade à campo, ou seja, com número reduzido de animais, instalações diferenciadas e com ambiente controlado. Sendo assim, é necessário que sua viabilidade prática e econômica seja posteriormente testada em condições comerciais, nas quais os desafios costumam ser maiores.

Esperava-se nesta pesquisa, obter sucesso com as estratégias propostas para prolongar o interesse dos animais pelos objetos de enriquecimento. Entretanto, os resultados não demonstraram eficácia. Novas pesquisas são necessárias, testando-se outras estratégias, e por período maior que seis dias. A utilização de aromas como forma de enriquecimento não deve ser descartada e outras essências e outras concentrações podem ser mais atrativas do que as testadas na presente pesquisa, bem como a análise

concomitante da temperatura e presença de gases como a amônia no ambiente, descartando que fatores como esses, impossibilitem os animais de interagirem com o objeto.

Pesquisas com matrizes em gestação e lactação mantidas em celas individuais também são escassas. A tendência mundial é que este tipo de alojamento seja completamente banido. Entretanto, esta transição, que envolve mudanças ou adaptações de instalações é onerosa e deve ocorrer de maneira lenta. Deste modo, deve-se estudar maneiras de enriquecer o ambiente para estes animais, de forma a melhorar sua qualidade de vida.

Sugestões para futuras pesquisas envolvem a utilização de materiais de enriquecimento que estimulem vários sentidos ao mesmo tempo ou que atendam a alguma demanda específica da fase dos animais, como por exemplo, a grande necessidade de porcas em construir ninho alguns dias antes do parto.

A rotatividade de objetos também pode funcionar como estratégia para manutenção da eficácia do enriquecimento, entretanto sua aplicação prática deve ser avaliada.

Apesar dos resultados da presente pesquisa não terem sido estatisticamente diferentes foi possível observar que os animais que receberam enriquecimento ambiental apresentavam comportamento mais calmo e tranquilo, fato também observado pelo proprietário e funcionários da granja, responsáveis pelo manejo diário dos animais. Outro fato observado e relatado pelo suinocultor e funcionários foi a redução do desperdício de ração pelos animais criados nas baias enriquecidas, podendo-se deduzir que por serem mantidos em ambientes sem estímulo, os animais por vezes utilizam da ração apenas para se distrair.