

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

**INFLUÊNCIA DO ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL NO
COMPORTAMENTO E DESEMPENHO DE LEITÕES NA FASE DE
CRECHE**

Marcus Vinicius Garcia de Oliveira
Orientador: Dr. Romão da Cunha Nunes

GOIÂNIA – GO
2016



TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR AS TESES E DISSERTAÇÕES ELETRÔNICAS (TEDE) NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do material bibliográfico: ☒ **Dissertação** ☐ **Tese**

2. Identificação da Tese ou Dissertação

Autor (a):	Marcus Vinicius Garcia de Oliveira		
E-mail:	marcusgarccia@yahoo.com.br		
Seu e-mail pode ser disponibilizado na página?	☒ Sim	☐ Não	
Vínculo empregatício do autor	Não		
Agência de fomento:		Sigla:	
País:	Brasil	UF:	GO
		CNPJ:	
Título:	Influencia do Enriquecimento Ambiental no Comportamento e Desempenho de Leitões na Fase de Creche		
Palavras-chave:	Bem-estar; Bioclimatologia; Índices Zootécnicos; Suinocultura		
Título em outra língua:	Influences of Environmental Enrichment Behavior and Performance in the Nursery Phase.		
Palavras-chave em outra língua:	Welfare; bioclimatology; zootechnical indexes; swine productions		
Área de concentração:	Produção Animal		
Data defesa: (dd/mm/aaaa)	08/03/2015		
Programa de Pós-Graduação:	Programa de Pós – Graduação em Zootecnia		
Orientador (a):	Romão da Cunha Nunes		
E-mail:	Romao@ufg.br		
Co-orientador (a):*	Melissa Selaysim Di Campos Alessandra Gimenez Mascarenhas		
E-mail:	melissa@ufg.br; alegimenez@ufg.br		

*Necessita do CPF quando não constar no SisPG

3. Informações de acesso ao documento:

Concorda com a liberação total do documento ☒ SIM ☐ NÃO¹

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF ou DOC da tese ou dissertação.

O sistema da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações garante aos autores, que os arquivos contendo eletronicamente as teses e ou dissertações, antes de sua disponibilização, receberão procedimentos de segurança, criptografia (para não permitir cópia e extração de conteúdo, permitindo apenas impressão fraca) usando o padrão do Acrobat.

Marcus Vinicius G. de Oliveira
Assinatura do (a) autor (a)

Data: 11 / 05 / 2016

¹ Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Os dados do documento não serão disponibilizados durante o período de embargo.

MARCUS VINICIUS GARCIA DE OLIVEIRA

**INFLUÊNCIA DO ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL NO
COMPORTAMENTO E DESEMPENHO DE LEITÕES NA FASE DE
CRECHE**

Dissertação apresentada para obtenção
do título de Mestre em Zootecnia junto
à escola de Medicina Veterinária e
Zootecnia da Universidade Federal de
Goiás.

Área de concentração:
Produção Animal

Linha de pesquisa:
Comportamento e Bem-estar Animal

Orientador:
Prof. Dr. Romão Cunha Nunes- UFG

Comitê de Orientação:
Prof.^a Dra. Melissa Selaysim di Campos- UFG
Prof.^a Dra. Alessandra Gimenez Mascarenhas- UFG

GOIÂNIA

2016

Ficha catalográfica elaborada automaticamente
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a), sob orientação do Sibi/UFG.

Vinicius Garcia de Oliveira, Marcus
Influência do Enriquecimento Ambiental no Comportamento e
Desempenho de Leitões na Fase de Creche [manuscrito] / Marcus
Vinicius Garcia de Oliveira. - 2016.
XIII, 51 f.

Orientador: Prof. Romão da Cunha Nunes; co-orientador Melissa
Selaynsim Di Campos; co-orientador Alessandra Gimenez
Mascarenhas.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Escola de
Veterinária e Zootecnia (EVZ), Programa de Pós-Graduação em
Zootecnia, Goiânia, 2016.

1. . I. da Cunha Nunes, Romão, orient. II. Selaynsim Di Campos,
Melissa, co-orient. III. Título.

MARCUS VINÍCIUS GARCIA DE OLIVEIRA

Dissertação defendida e aprovada em **08/03/2016**, pela Banca
Examinadora constituída pelos professores:



Profa. Dra. Melissa Selayim Di Campos
em substituição ao Prof. Dr. Romão da Cunha Nunes
Orientador (a)



Profa. Dra. Ana Carolina de Sousa Silva – USP/SP



Prof. Dr. Paulo Hellmeister Filho - EVZ/UFG

Aos meus familiares, em especial à minha mãe Célia divina da Silva Cunha, minha avó Rafaelita Antônia da Silva e ao meu avô Elpídio Garcia da Silva, dedico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus por ter me concedido a vida e a possibilidade de realização de mais uma etapa em meus estudos.

A minha orientadora Professora Dr^a Melissa Selayssim Di Campos pelos ensinamentos e amizade. Sua contribuição na minha vida profissional e pessoal foi de grande valia.

Aos professores da Pós - Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Goiás – UFG pelas contribuições e ensinamentos, em especial à professora Dr^a. Alessandra Gimenez Mascarenhas, Professora Dr^a. Eliane Sayuri Miyagi ao professor Dr. Romão da Cunha Nunes.

À instituição CAPES pela concessão da bolsa.

A gerente administrativa da Associação Goiana de Suinocultures (AGS), Crenilda Francisca das Neves Nascimento.

Aos meus familiares, em especial a minha prima (irmã de coração) Larissa da Silva Santos e irmã Tamara Garcia da Cunha que sempre estiveram presentes incentivando e colaborando nos desafios encontrados.

Aos meus queridos e amados amigos, Tatiana Carvalho, Luciano Di Freitas e Lucas Salomão pelo incentivo durante a realização do mestrado e por compartilhar momentos inesquecíveis em minha vida. A amizade de vocês é muito valiosa e só me faz bem.

Aos amigos que fiz durante a realização do mestrado Ariadne Pegoraro Mastelaro, Cristielle Nunes Souto, Nivaldo Karvette e Helder Freitas de Oliveira. Obrigado pela amizade e carinho!

Aos amigos, companheiros que se dedicam ao estudo da suinocultura Marta Moi, Lorena da Cunha Mota, Guilherme Medeiros, Sydney Gonçalves e Izabella Cruvinel Di Castro. Obrigado pelas contribuições para a realização do experimento e principalmente, pela amizade, palavras de apoio e momentos que partilhei com vocês. Farão sempre parte da minha história.

Aos funcionários da Granja Fama por possibilitarem a realização do experimento sendo prestativos e grandes colaboradores, principalmente Arlem Lima, José da Silva, Odaelcio da Conceição.

Muito obrigado a todos!

“Para ser um bom observador é preciso ser um bom teórico.”

Charles Darwin

SUMÁRIO

	LISTA DE FIGURA.....	vii
	LISTA DE TABELAS.....	ix
	LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS.....	xi
	RESUMO.....	xii
	ABSTRACT.....	Xiii
	CAPITULO 1 - CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	1
1.	INTRODUÇÃO.....	1
2.	REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1	Bem-estar animal (BEA).....	3
2.1.1.	Bem-estar na fase de creche.....	5
2.1.2.	Vícios e comportamentos estereotipados na fase de creche.....	8
2.2	Enriquecimento Ambiental.....	9
2.2.1	Novidade no enriquecimento ambiental.....	10
3.	OBJETIVO GERAL E ESPECÍFICOS.....	14
3.1	Objetivo geral.....	14
3.2	Objetivos Específicos.....	14
4.	REFERÊNCIAS.....	15
	CAPÍTULO 2 - ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL COM	
	INTERMITÊNCIA NO TEMPO EM LEITÕES NA FASE DE	
	CRECHE.....	23
1.	INTRODUÇÃO.....	23
2.	MATERIAIS E MÉTODOS.....	24
2.1.	Local e instalações.....	24
2.2.	Manejo nutricional.....	25
2.3.	Delineamento experimental e animais.....	25
2.4.	Enriquecimento ambiental e avaliação comportamental.....	26
2.5.	Índice de temperatura e globo negro (ITGU).....	29
2.6.	Escores de lesões, escores de diarreia e desempenho.....	30
2.7.	Análise estatística.....	30
3.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	31
3.1.	Avaliação comportamental.....	31
3.1.1.	Interação do animal com o objeto enriquecedor.....	31
3.1.2	Comportamentos ativos e de ócio.....	34
3.1.3	Comportamentos estereotipados.....	37
3.1.4	Comportamentos gerais.....	39
3.2.	Índice de temperatura e globo negro (ITGU).....	40
3.3.	Escores de lesões.....	41
3.4.	Escores de diarreia	42
3.5.	Desempenho.....	43
4.	CONCLUSÃO.....	44
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	45
6.	REREFÊNCIAS.....	46

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 -	Leitões aos 21 dias de idade, distribuídos em baias coletivas, de piso parcialmente ripado, com comedouro semi-automático e bebedouro tipo chupeta.....	25
FIGURA 2 -	Objeto enriquecedor (pneu) utilizado em baias de leitões na fase de creche para enriquecimento ambiental.....	26
FIGURA 3 -	Animais selecionados como objetos focais para análise dos comportamentos	27
FIGURA 4 -	Câmeras utilizadas na captura de imagens para avaliação do comportamento dos leitões.....	27
FIGURA 5 -	Divisão das regiões do corpo (dianteiro, meio, traseiro) para avaliação do escore de lesões na pele em leitões.....	30
FIGURA 6 -	Frequência (%) da interação dos leitões com objeto enriquecedor nos períodos da manhã (7 – 12h) e da tarde (12 – 18h) com objeto enriquecedor permanente (OEP), sem objeto enriquecedor com intermitência de 24h (SOE4) e sem objeto enriquecedor com intermitência de 48h (SOE48).....	34
FIGURA 7 -	Média dos valores de índice de temperatura de globo negro (ITGU) referente aos dias em que foram feitas as análises dos comportamentos dos leitões.....	40

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 -	Princípios e critérios do sistema de avaliação de bem-estar animal do projeto Welfare Quality.....	3
TABELA 2 -	Etograma utilizado para avaliação comportamental em leitões em fase de creche com enriquecimento ambiental em diferentes intermitências de tempo.....	28
TABELA 3 -	Médias das frequências (%) das interações com o objeto enriquecedor observadas em leitões na fase de creche sem objeto enriquecedor (SOE), objeto enriquecedor permanente (OEP), sem objeto enriquecedor com intermitência de 24h (SOE24) e sem objeto enriquecedor com intermitência de 48h (SOE48).....	31
TABELA 4 -	Médias das frequências (%) dos comportamentos ativos (comendo, bebendo, excretando, lúdico, locomovendo, explorando o ambiente e interação social), dormindo e de ócio (ócio em pé ou sentado e ócio deitado) em leitões na fase de creche sem objeto enriquecedor (SOE), objeto enriquecedor permanente (OEP), sem objeto enriquecedor com intermitência de 24 h (SOE24) e sem objeto enriquecedor com intermitência de 48 h (SOE48).....	34
TABELA 5 -	Médias das frequências (%) dos comportamentos estereotipados observados em leitões na fase de creche sem objeto enriquecedor (SOE), objeto enriquecedor permanente (OEP), sem objeto enriquecedor com intermitência de 24h (SOE24) e objeto enriquecedor com intermitência de 48h (SOE48).....	37
TABELA 6 -	Médias das frequências (%) do comportamento agressivo nas três semanas de avaliação em leitões na fase de creche sem objeto enriquecedor (SOE), objeto enriquecedor permanente (OEP), sem objeto enriquecedor com intermitência de 24h (SOE24) e sem objeto enriquecedor com intermitência de 48h (SOE48).....	38
TABELA 7 -	Médias das frequências (%) dos comportamentos ativo, ócio e estereotipado sem objeto enriquecedor (SOE), objeto enriquecedor permanente (OEP), sem objeto enriquecedor com intermitência de 24h (SOE24) e sem objeto enriquecedor com intermitência de 48h (SOE48) em leitões na fase de creche.....	39
TABELA 8 -	Médias dos escores de lesões da parte dianteira do corpo (PDC), parte do meio do corpo (PMC) e parte traseira do corpo (PTC) em leitões na fase de creche submetidos ao enriquecimento ambiental com intermitência no tempo Sem objeto enriquecedor-(SOE); objeto enriquecedor permanente (OEP); sem objeto enriquecedor com intermitência de 24h (SOE24) e sem objeto enriquecedor com	

	intermitência de 48h (SOE48).....	41
TABELA 9 -	Médias dos escores de diarreia em leitões na fase de creche submetidos ao manejo de enriquecimento ambiental com intermitência no tempo sem objeto enriquecedor (SOE); objeto enriquecedor permanente (OEP); sem objeto enriquecedor com intermitência de 24h (SOE24) e sem objeto enriquecedor com intermitência de 48.....	42
TABELA 10 -	Médias do consumo de ração diário (CRD)/animal, Ganho de peso diário (GPD)/animal em gramas (g) e Conversão alimentar (CA) em leitões na fase de creche sem objeto enriquecedor (SOE); objeto enriquecedor permanente (OEP); sem objeto enriquecedor com intermitência de 24h (SOE24) e sem objeto enriquecedor com intermitência de 48h (SOE48).....	43

LISTA DE ABREVIATURAS

BEA – Bem-estar Animal

CA - Conversão Alimentar

CRD - Consumo de ração diário

EPM - Erro padrão da média

g - grama

GPD - Ganho de peso diário

ITGU - Índice de Temperatura Umidade de Globo Negro

m - metro

OEP - Com objeto enriquecedor permanente

SOE - Sem objeto enriquecedor

SOE24 - Sem objeto enriquecedor com intermitência de 24h

SOE48 - Sem objeto enriquecedor com intermitência de 48h

RESUMO

As técnicas de avaliações de bem-estar animal são utilizadas para verificar o nível de estresse dos animais. A fase de creche na produção de suínos é crítica, pois, os leitões são submetidos a vários agentes estressores levando-os à diminuição do estado de bem-estar e causando o aparecimento de comportamentos estereotipados. Uma das formas de diminuir os problemas relacionados ao estresse na fase de creche é a técnica de enriquecimento ambiental. O enriquecimento ambiental se dá pelo fornecimento de objetos enriquecedores que estimulam o comportamento exploratório dos suínos promovendo o bem-estar e a melhora na cognição dos animais. No entanto, a habituação com a presença permanente do objeto enriquecedor nas baias leva à diminuição da frequência de interação com o objeto utilizado. O enriquecimento ambiental com intermitência no tempo pode aumentar a frequência de interação dos leitões com o objeto enriquecedor, promovendo o aspecto novidade favorecendo o bem-estar. Portanto, objetivou-se avaliar o efeito do enriquecimento ambiental com intermitência do tempo sobre o efeito de novidade e frequência de interação dos leitões com objeto enriquecedor (pneu) e sua influência no comportamento e desempenho de leitões na fase de creche. Foram utilizados 720 leitões na fase de creche de ambos os sexos divididos em quatro tratamentos: SOE – sem objeto enriquecedor; OEP – com objeto enriquecedor permanente; SOE24 – Sem objeto enriquecedor com intermitência de 24 h; SOE48 – Sem objeto enriquecedor com intermitência de 48 h. Avaliou-se o comportamento dos leitões com utilização do etograma, a influência do índice de temperatura de globo negro (ITGU) no comportamento dos animais, escore de lesões, escore de diarreia e desempenho. Observou-se uma maior interação com o objeto enriquecedor com a intermitência no tempo. Observou-se efeito significativo ($p < 0,05$) dos tratamentos com enriquecimento ambiental com a redução de comportamentos estereotipados (SOE: 7,62%; OEP: 6,21%; SOE24: 6,31% e SOE48: 6,59%). A variação do ITGU alterou o comportamento dos leitões. Não foram observados efeitos significativos ($p < 0,05$) para os valores de escore de lesão, diarreia e desempenho entre os tratamentos avaliados. A maior frequência de interação com o objeto enriquecedor (pneu) foi observada nos leitões submetidos à intermitência de tempo, pois, esse manejo promoveu o aspecto novidade ao ser reintroduzido no ambiente. A intermitência de tempo diminuiu os comportamentos estereotipados favorecendo o bem-estar dos leitões. No entanto, a intermitência não melhorou o desempenho dos leitões.

Palavras chave: Bem-estar, bioclimatologia, índices zootécnicos, suinocultura

ABSTRACT

The animal welfare assessment techniques are used to check the stress level of the animals. Swine production has been reported as one of the most stressful livestock. The nursery phase is heavily critical, whereas the piglets are liable to several agent stressors leading them to welfare state decrease and causing stereotyped behaviors. One way to reduce the issues stress in the nursery phase is environmental enrichment technique. This technique consists in providing enriching objects that stimulate the exploratory behavior pigs, increasing the well-being and animal cognition improvement. However, the enriching object pigs adaptation with permanent presence in pen leads to decreased of interaction frequency with the enriching object. Environmental enrichment in time intermittently may increase the piglets interaction frequency with enriching object, promoting the novelty aspect and increasing well-being. Therefore, the aim of the study was to evaluate the effect of time intermittently of environmental enrichment on the novelty effect and interaction frequency of piglets with enriching object (wheelbarrow tire) and its influence on the nursery piglets behavior and performance. Were used 720 piglets in nursery phase of both sexes. The piglets were assigned into four treatments: WEO - without enriching object; PEO - permanently enriching object; WEO24 - No enriching object with 24h intermittent; WEO48 - No enriching object with 48h intermittency. Were evaluated the piglets behavior whereof ethogram, the Black Globe and Humidity Index(BGHI) effect in the behavior, injury score, diarrhea score and performance. There was recorded a significant effect ($p < 0.05$) in the piglets interaction with enriching object for treatments with intermittent time and A significant effect ($p < 0.05$) of environmental enrichment treatments in reduce stereotypes behavior (WEO: 7.62%; PEO%: 6:21%; WEO24: 6,31%e WEO48: 6.59%). The BGHI variation changed the piglets behavior. Significant effects were observed ($p < 0.05$) for lesion score values, diarrhea and performance among the treatments. The higher interaction frequency with the enriching object was observed in piglets submitted to, whereas was observed that the intermittency time promoted the novelty aspect when was reintroduced into the environment. The decreased stereotyped behavior increasing the piglets welfare. However, the intermittency time did not influence the piglets performance.

Key-Words: Welfare, bioclimatology, zootechnical indexes, swine productions

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES INICIAIS

1. INTRODUÇÃO

Os conceitos relacionados ao bem-estar animal (BEA) estão envolvidos em questões pautadas na ética, leis e na ciência animal, por isso, o BEA é considerado uma ciência multidimensional para entender o ambiente, o modo de produção e a forma como os animais são manejados¹.

As discussões sobre o bem-estar tiveram destaque na Europa, principalmente na Inglaterra. O Comitê de Brambell deu início às questões relacionadas ao BEA, mas houveram outras discussões que deram origem a documentos, protocolos e comitês com propósito de estabelecer normas mais criteriosas para o bem-estar dos animais domésticos. O bem-estar animal é o estado de harmonia entre o animal e seu ambiente, caracterizado por condições físicas, fisiológicas ótimas e alta qualidade de vida do animal².

A suinocultura é uma das áreas atualmente, da produção animal, que mais crescem a cada dia. Estudos e investimentos na suinocultura posicionaram o Brasil em quarto lugar no ranking de produção e exportação mundial de carne suína. Alguns elementos como sanidade, nutrição, bom manejo da granja, produção integrada e, principalmente, aprimoramento gerencial dos produtores, contribuíram para aumentar a oferta interna e colocar o País em destaque no cenário mundial. Consequência de investimento, a produção vem crescendo em torno de 4% ao ano, sendo os estados de Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul os principais produtores de suínos do País. Atualmente, o Brasil representa 10% do volume exportado de carne suína no mundo, chegando a lucrar mais de US\$ 1 bilhão por ano³.

Com um aumento da produção a cada dia mais, houve a necessidade de se produzir maiores quantidades de carne para atender as crescentes demandas alimentícias, particularmente as protéicas. Devido a isso, a partir da década de sessenta, as antigas criações extensivas passaram a se intensificar e ter como característica principal o alojamento de grande número de animais em espaço reduzido.

Com essa mudança no sistema de criação, caracterizado pela restrição de espaço e intensificação, acarretaram em desconforto para os animais⁴. Segundo Baptista et al.⁵ as discussões sobre os manejos praticados na produção animal são reflexo do pensamento da

sociedade atual. A cada dia mais, os produtores sofrem a pressão da sociedade para que se valorize o BEA, sendo necessários mais conhecimentos científicos na área.

Na fase de creche, os leitões sofrem ação de diversos agentes estressores resultado da desmama precoce (21 dias) e esse fato, interfere de forma negativa no seu bem-estar¹.

As baias em que os leitões são alojados e manejados influenciam diretamente no seu estado emocional podendo apresentar aspectos positivos ou negativos. O estado emocional pode ser mensurado com base em análises fisiológicas e comportamentais dos suínos para se determinar o nível de bem-estar que os animais se encontram⁶.

Uma das formas de minimizar os efeitos ocasionados pela transferência para a fase de creche é a utilização de manejos que visam o enriquecimento ambiental. Maia et al.⁷ consideraram que enriquecer o ambiente pode levar os animais à um estado de bem-estar diminuindo comportamentos estereotipados.

O fornecimento de materiais ou objetos enriquecedores pode melhorar o estado de bem-estar dos animais, por estimular a realização de comportamentos naturais como a exploração do ambiente, inerente à espécie dos suínos⁸. Enriquecer ambientalmente o local onde os animais são alojados afeta de forma positiva o cognitivo dos suínos, possibilitando a melhoria do bem-estar. Para isso, é preciso observar as características do material, forma de oferecimento e grau de novidade do objeto enriquecedor utilizado⁸⁻¹⁰.

A introdução de novos objetos enriquecedores ou a mudança em algum aspecto do mesmo como cheiro ou gosto de forma alternada podem elevar o interesse dos animais pelo objeto por ser algo novo no ambiente¹⁰. O aspecto novidade em relação ao enriquecimento ambiental tem sido trabalhado por vários autores para minimizar o efeito dos animais se habituarem à presença permanente do mesmo objeto enriquecedor¹¹⁻¹³.

Gifford et al.¹⁴ destacaram que o tempo de interação dos animais com o objeto enriquecedor e o tempo de intermitência entre a nova exposição ao objeto enriquecedor, sendo o mesmo objeto enriquecedor ou não, devem ser observados principalmente quando se trata de granjas comerciais. Para isso deve-se levar em consideração a memória dos suínos, comportamento da espécie, instalações e sistemas de criação¹⁵.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Bem-estar animal (BEA)

A sociedade nos últimos anos vem mudando sua concepção sobre os meios de produção animal passando a considerar que os animais são seres sociais e a forma com que eles são produzidos deve possibilitar o mínimo de sofrimento².

A mudança no perfil do consumidor brasileiro quando se trata de consumir produtos de origem animal, optando por produtos em que os animais sejam manejados sob normas ligadas ao BEA faz com que a relação homem – animal seja discutida⁵.

O estímulo às discussões sobre o BEA levou a criação de vários documentos sobre o tema. Dentre os documentos destaca-se o projeto Welfare Quality, iniciado em 2004 e finalizado em 2009, que foi idealizado com base na crescente necessidade de se obter informações sobre a ciência do BEA e preocupação dos consumidores sobre os manejos utilizados na produção dos animais².

Com o avanço dos debates e a criação de protocolos sobre os manejos praticados com animais domésticos, foram estabelecidos os princípios das cinco liberdades. São eles: 1 - livre de enfermidades e lesões; 2 - ausência de dor e estresse intenso; 3 - nutrição adequada; 4 - conforto térmico e físico; 5 - possibilidade do animal expressar seus comportamentos naturais¹⁶.

O projeto Welfare Quality estabeleceu em suas resoluções quatro princípios e 12 critérios para se avaliar o estado de bem-estar dos animais com base nas discussões e conhecimentos sobre esse tema (Tabela 1).

TABELA 1 - Princípios e critérios do sistema de avaliação de bem-estar animal do projeto Welfare Quality

Princípios	Crítérios
Boa alimentação	1. Ausência de fome prolongada
	2. Ausência de sede prolongada
Bom alojamento	3. Conforto em relação ao descanso
	4. Conforto térmico
	5. Facilidade de Movimento
Boa saúde	6. Ausência de lesões
	7. Ausência de enfermidades
	8. Ausência de dor praticada por práticas de manejo

Fonte: Dias et al.²

TABELA 1 - Princípios e critérios do sistema de avaliação de bem-estar animal do projeto Welfare Quality (continuação)

Comportamento adequado	9. Expressão de comportamento social adequado
	10. Expressão adequada de outras condutas
	11. Interação humano animal positiva
	12. Estado emocional positivo

Fonte: Dias et al.²

Na segunda metade do século XX, estudiosos da área de psicologia, mais especificamente relacionados ao behaviorismo, começaram a direcionar a atenção para o comportamento dos animais de produção. O behaviorismo é a ciência que estuda o comportamento dos seres vivos baseado nos conceitos relacionados à ciência natural. Sua fundamentação está baseada na previsão e controle do comportamento¹⁷. O comportamento é uma das características mais importantes, pois é fundamental nas adaptações das funções biológicas e representa a parte do organismo que interage com o ambiente¹⁸. A observação das alterações comportamentais é considerada um dos métodos mais rápidos e práticos quando se avalia o BEA. Por meio da observação comportamental, é possível mensurar o estado do indivíduo em relação ao seu ambiente¹⁹.

Kornum et al.²⁰ consideraram que estudar o comportamento dos suínos é uma das formas de se promover o bem-estar baseando-se nos aspectos cognitivos e discriminando os diferentes comportamentos apresentados pela espécie animal a ser estudada.

Para estudar o comportamento animal deve-se levar em consideração o tipo de produção, fase da produção e relação animal-instalações¹. Hotzel et al.²¹ ressaltaram que no Brasil a diversidade de manejos e instalações são muito heterogêneas o que interferem no comportamento dos suínos.

O conceito de bem-estar animal é complexo e causa uma série de discussões entre os estudiosos dessa área^{1, 7}. Para Moi et al.²² o bem-estar é inversamente proporcional ao estresse, ou seja, quanto maior o estresse, menor será o estado de bem-estar em que os animais se encontram. Manteca et al.¹ consideraram que os suínos estão em bem-estar quando apresentam-se sob o estado de homeostasia, ou seja, equilíbrio fisiológico.

Maia et al.⁷ descreveram que para obter o bem-estar os animais devem estar alojados em um ambiente adequado que os permitam expressar seu comportamento natural, ter longevidade e saúde para expressarem seu potencial produtivo.

As questões relacionadas aos sentimentos dos animais, saúde, adaptação, ausência de estresse e comportamento são necessárias para se considerar as avaliações sobre o bem-estar animal²³.

Broom et al.²⁴ destacaram que quando há situação de estresse os animais reagem com o intuito de enfrentar os agentes estressores podendo apresentar dificuldades ou falhas nesse processo. Portanto, o estresse pode ser definido com a reação que o animal tem na tentativa de se adaptar ao ambiente no qual está inserido.

Com base no que foi descrito, Dias et al.² pontuaram que o estudo do BEA está fundamentado sob três enfoques, os quais estão correlacionados com as emoções, funcionamento biológico e comportamento natural dos animais.

Para Manteca et al.¹⁶ o estudo do BEA é multidimensional, uma vez que os enfoques utilizados são considerados de forma integrada. Por isso, os indicadores de bem-estar animal podem ser classificados como subjetivos ou objetivos. Os subjetivos estão relacionados ao comportamento, presença de lesões e intensidade da vocalização dos animais, enquanto o objetivo é realizado pela análise dos níveis hormonais²⁵. Os hormônios indicativos de presença de estresse são as catecolaminas, adrenalina, noradrenalina e cortisol⁵.

As discussões a cerca do BEA consideram que os animais são seres sencientes o que nos leva aceitar que os animais podem ter emoções, consciência de sensações².

As emoções estão relacionadas ao aspecto fisiológico e neuroquímico de regiões cerebrais específicas que não necessariamente envolvem consciência. Os sentimentos são construções cerebrais e envolvem consciência perceptiva em que os animais mudam de comportamento ou atuam como reforço na aprendizagem²⁰. Para Dias et al.² as emoções e os sentimentos são correlatos.

As práticas adequadas de manejo que estejam ligadas aos conceitos de BEA estão ganhando adeptos e não fazem mais apenas parte do cumprimento de medidas para a comercialização. Manejos inadequados que causam ausência de bem-estar, podem passar despercebidos e provocam perdas produtivas, muitas vezes atribuídas a fatores nutricionais e sanitários²⁶. Assim, os manejos realizados em uma suinocultura devem contemplar as técnicas que promovam bem-estar².

2.1.1. Bem-estar na fase de creche

A fase de creche é considerada uma das mais críticas da produção de suínos, pois, os animais passam por mudanças ambientais relacionadas à separação da mãe, novas

interações sociais, mudança na dieta e instalações que influenciam o comportamento interferindo de forma negativa no bem-estar^{1,5,27}.

Quando ocorre a separação da mãe de forma precoce, aos 21 dias de idade do leitão, a ausência de estímulos ambientais como a vocalização e conforto térmico da mãe, além de uma hierarquia definida no grupo, pode levar os leitões ao sofrimento potencializando o aparecimento de comportamentos anômalos afetando o desenvolvimento cognitivo²⁸.

O comportamento estereotipado é o redirecionamento de um comportamento que o animal tem alta tendência em realizar, como os movimentos semelhantes à amamentação em leitões (belly nosing) quando são transferidos para a fase de creche. No entanto, o vício é caracterizado pela realização de comportamentos estereotipados de forma repetida e intensa²³.

Viana²⁷ relatou que a idade ao desmame pode ser feita aos 14, 21, 28 e 35 dias de vida dos leitões. O desmame precoce visa principalmente otimizar o desempenho econômico e produtivo. Braz et al.²⁹ destacaram que o desmame utilizado na suinocultura, aos 21 dias de idade, é o manejo mais crítico para os leitões devido ao estresse em que eles são submetidos.

O desmame precoce ocasiona dois tipos de estresse, o fisiológico e o psicológico³⁰. Araújo et al.³¹ concluíram em seu trabalho que animais desmamados aos 21 dias de idade apresentaram maior percentual de comportamento agonístico, causador de estresse, que animais desmamados aos 28 dias de idade.

Quando os animais são transferidos da fase de maternidade para a fase de creche, ocorre a mistura de lotes para homogeneização quanto ao peso e sexo, o que acarreta na definição de uma nova hierarquia².

A definição de uma nova hierarquia após o desmame está diretamente relacionada com o comportamento agressivo apresentado pelos leitões⁵.

Samarakone e Gonyou.³² descreveram que os suínos quando criados em grupos sociais maiores apresentam menos comportamentos agressivos. Estes grupos maiores estão relacionados com uma menor mistura de animais provenientes de leitegadas diferentes. Quando se realiza a mistura de leitões originados de um número maior de leitegadas distintas ocorre uma maior frequência de comportamento agressivo.

O comportamento agressivo apresentado pelos leitões após o desmame podem durar de dois a quatro dias em diferentes intensidades³³.

Fels et al.³⁴ observaram que no primeiro dia após o desmame o percentual de comportamento agressivo foi em média de 35% e que no segundo dia alcançou 69%.

O comportamento agressivo dos leitões na fase de creche pode está associado à fase de amamentação. A disputa pelo teto da fêmea leva o leitão a adquirir comportamento agressor, principalmente os leitões que se alimentam nos tetos abdominais que acabam disputando o posicionamento dos tetos peitorais que produzem mais leite. Assim, a disputa por hierarquia inicia-se ainda na fase de maternidade^{35, 36}.

Além do tamanho do grupo, a idade ao desmame tem relação com o comportamento agressivo dos leitões. Leitões desmamados precocemente apresentam maior frequência de comportamentos agonísticos como brigas para determinação de lideranças dentro do novo grupo formado³⁷.

Leitões desmamados aos 21 dias interagem entre si com comportamentos agonísticos com mais intensidade quando comparados com leitões desmamados aos 28 dias devido ao maior estresse sofrido com o desmame precoce³⁸.

Dias et al.² relataram que as lesões ocasionadas por brigas na fase de creche concentram-se mais na região cranial dos animais e são diferenciadas por arranhões menores e lesões paralelas indicando a ação das mordeduras e das presas como promotoras dessas lesões.

Comportamentos agressivos aumentam o número de lesões nos leitões tornando-os propícios a adquirirem e desenvolverem enfermidades, pois, o estresse leva à diminuição da imunidade⁵.

Além disso, as lesões são fatores relacionados à falta de bem-estar, uma vez que elas podem causar dor e desconforto aos animais refletindo no seu desempenho e causando modificações comportamentais conforme o local das lesões³⁹.

Para Martinez et al.⁴⁰ a mudança na dieta é um fator estressante para os leitões. A transição entre dieta líquida e sólida juntamente com a mudança de ambiente traz alterações no comportamento ingestivo desses animais o que leva à diminuição do desempenho.

Outro problema que acomete os leitões no pós-desmame é a diarreia. Para Brudiño et al.⁴¹ a mudança na dieta e fatores estressantes causam alterações prejudiciais no sistema digestório dos leitões após o desmame, em especial no intestino delgado, levando ao aparecimento do quadro de diarreia.

O problema com a diarreia em leitões pós-desmame é multifatorial. Falta de higiene, ventilação inadequada, alta taxa de lotação, peso do leitão ao desmame e estresse são fatores que levam ao seu aparecimento⁴².

Sorensen et al.⁴³ consideram que a diarreia em leitões tem seu pico de três a quatro dias após o desmame. Caso o problema persista por três a quatro semanas ele passa a ser considerado crônico⁴².

2.1.2. Vícios e comportamentos estereotipados na fase de creche

A restrição do espaço e a falta de utilização de técnicas que visam permitir que os leitões expressem seu comportamento natural podem levá-los a desenvolver e intensificar vários comportamentos estereotipados ou de vícios^{5, 7, 9}.

Dentre os comportamentos estereotipados ou de vício apresentados pelos leitões na fase pós-desmame destacam-se o belly nosing, sucção de umbigo ou orelha, mordedura de cauda ou orelha e comportamento de monta.

Nos comportamentos citados acima, a maioria se dá pela manipulação oral podendo apresentar aspectos positivos ou negativos. Quando negativos causam inquietação e aumento do estresse entre os leitões⁴⁴.

O belly nosing segundo Bench et al.⁴⁵ inicia-se com atitudes de massagear o ventre de outros leitões e que essas atitudes em situações normais tendem a desaparecer em dois ou três dias. Bruni et al.⁴⁶ destacaram que o belly nosing é um comportamento anormal em leitões porque ele é semelhante ao hábito praticado na maternidade durante a amamentação e este comportamento pode se tornar vício entre os leitões.

O comportamento de belly nosing ainda não está totalmente esclarecido. Rzezniczek et al.⁴⁷ destacaram que quanto mais cedo os leitões são desmamados, maior é a frequência deste comportamento. Entretanto, Torrey e Widowisk⁴⁸, correlacionaram o belly nosing está associado ao hábito alimentar dos leitões na fase de maternidade, nesse caso a amamentação. Para estes autores, esse comportamento é um reflexo da amamentação, uma vez que a dieta era basicamente líquida e oriunda das mamadas realizadas por estes animais.

Segundo Widowisk et al.⁴⁹ o comportamento de sucção de umbigo é semelhante ao comportamento de belly nosing, entretanto, ele é caracterizado pela sucção no umbigo, teto ou pele da região abdominal.

A mordedura da cauda é o ato do suíno morder a cauda e, a mordedura de orelha é o ato de morder a orelha de outros animais. Ursinus et al.⁵⁰ relataram que esse comportamento pode ter início ainda na fase de maternidade, entretanto, na fase pós-desmame ele tende a se acentuar.

Moinard et al.⁵¹ relataram que as causas do comportamento de mordida de cauda são multifatoriais podendo estar relacionados ao sexo, alta taxa de lotação, temperatura, e quantidade de proteína abaixo do exigido pelos animais.

O comportamento de monta é o ato dos animais montarem um sobre os outros. Para Hintze et al.⁵² a monta entre os suínos pode estar relacionada a fatores como comportamento sexual ou dominância.

No caso dos leitões na fase pós-desmame, esse comportamento está mais relacionado com a dominância. Quando o animal se encontra sobre o outro com o ângulo de inclinação próximo ao de 90°, pode ser caracterizado como uma tentativa de dominância²².

Uma das formas de minimizar esses comportamentos estereotipados seria estimular o comportamento exploratório desses animais, uma vez que ambiente estéril desencadeia comportamentos indesejáveis. O enriquecimento ambiental pode ser uma alternativa para minimizar os problemas de desvio de comportamento na fase de creche, pois, estimula o comportamento exploratório dos suínos^{7, 9, 38}.

2.2. Enriquecimento ambiental

O termo enriquecimento ambiental ainda não possui uma definição muito precisa podendo apresentar variações na literatura e nas diversas áreas em que este manejo é aplicado⁵³.

Entretanto, para alguns autores, o enriquecimento ambiental é um manejo utilizado em animais de cativeiro que tem como objetivo proporcionar lhes bem-estar^{7, 9, 54}. O enriquecimento ambiental verifica-se pelo fornecimento de objetos enriquecedores intensificando o comportamento exploratório dos suínos⁵. Tönepöh et al.¹² constataram que suínos submetidos ao enriquecimento ambiental apresentaram maior atividade exploratória quando comparados aos com ambiente estéril.

O enriquecimento ambiental pode ser classificado como enriquecimento social, ocupacional, físico, sensorial e nutricional. O enriquecimento físico é aquele em que realizam mudanças na estrutura físicas, dentre elas a introdução de objetos enriquecedores⁵⁵.

Conforme Hotzel et al.²³ um dos grandes problemas da suinocultura industrial é a impossibilidade ou a pouca chance que os suínos possuem de expressar seu comportamento natural. O comportamento natural dos animais é aquele que o animal tende a realizar conforme seu habitat natural levando-os ao bem-estar⁵⁶.

No caso dos suínos, existe um vasto comportamento exploratório que consiste em reconhecer o ambiente em que se encontram³⁸. Para explorar o ambiente, eles utilizam principalmente olfato e o paladar²². Segundo Maia et al.⁷ a utilização desses sentidos está relacionado com o hábito dessa espécie de fuçar, morder, lamber e mastigar.

De acordo com Dias et al.² a instrução diretiva 2008/120/CE, direcionada à espécie suína, estabelece que os leitões deverão ter quantidades suficientes de materiais em suas instalações que possibilitem o comportamento exploratório de forma satisfatória.

Quando se busca obter enriquecimento ambiental com a introdução de objetos enriquecedores para incentivar e aumentar a interação dos animais com os objetos utilizados, as avaliações das diferentes formas de objetos enriquecedores e, se eles apresentam características desejáveis para espécie a qual ele será exposto, são necessárias¹⁴.

Para Maia et al.⁷ o ambiente em que os suínos se encontram podem ser enriquecidos de diversas maneiras utilizando substratos como palhas, objetos enriquecedores com diferentes cores, aromas e palatabilizantes. Todos esses manejos visam aguçar o comportamento exploratório do suíno estimulando sentidos com olfato, paladar e visão.

Os objetos enriquecedores que serão expostos aos suínos podem ser classificados de várias formas. Segundo Guy et al.⁹ eles são diferenciados em enraizados (fixos em algum ponto da baia), suspensos, soltos no chão, higiênicos, duráveis, destrutíveis e maleáveis.

A interação dos suínos com os objetos enriquecedores depende das características do objeto, a frequência e forma de exposição (suspensão ou no chão), higiene e durabilidade. Os mais estimuladores são os suspensos, destrutíveis, deformáveis e higiênicos. Com base nas características citadas, os mais utilizados são cordas, pneus, substratos, dentre outros^{9,57}.

Os Objetos enriquecedores devem ser de fácil aplicação, baixo custo e serem aplicáveis à realidade da granja^{7,53}.

2.2.1. Novidade no enriquecimento ambiental

O enriquecimento ambiental considera que o uso de objetos enriquecedores na produção de suínos tem sido promotor, no entanto são necessários mais estudos sobre o tema⁵³.

Um dos problemas que precisa ser destacado é a habituação dos animais aos objetos enriquecedores em relação ao tempo em que eles ficam em contato com objeto enriquecedor^{11,38,57}.

Campos et al.³⁸ trabalharam com garrafas pets para enriquecer ambientes de leitões desmamados aos 28 e 35 dias e observaram a habituação dos leitões ao longo dos dias

com a presença do objeto enriquecedor na baia. Van Weerd et al.⁵⁸ observaram redução da interação dos animais com os objetos enriquecedores a medida que os animais tinham contato contínuo com o mesmo objeto durante o passar dos dias.

Gifford et al.¹⁴ descreveram que a habituação aos objetos enriquecedores tem sido estudada e que, é necessária a utilização de técnicas como a alternância de objetos enriquecedores, bem como a utilização de objetos que estimulem o comportamento investigativo dos suínos.

As habituações aos objetos enriquecedores levaram a diversas pesquisas que buscassem solucionar esse problema. Uma série de medidas como a troca do objeto enriquecedor com o tempo, alternância de objetos quanto à cor, sabor e odor, bem como a uma intermitência de tempo quanto a exposição desses objetos enriquecedores aos animais tem sido aplicadas para solucionar esse problema^{11,59}.

Van Weerd et al.⁵⁸ observaram que objetos destrutíveis e mutáveis podem ser utilizados quando se busca a novidade no enriquecimento ambiental.

Guy et al.⁹ concluíram que a corda sisal, por ser destrutível, apresentou melhor aceitabilidade pelos suínos e a interação com esse objeto foi maior quando comparado a utilização de blocos de madeira suspensos, pois, suas características quanto ao odor e higiene são alteradas com o tempo.

Pinheiro et al.⁵⁹ testaram pneus como objetos enriquecedores e observaram que ao lavá-los os leitões aumentaram a frequência de interação quando comparado aos pneus que não foram lavados. O comportamento apresentado pode ser explicado pela mudança de cheiro e o aspecto da higienização dos pneus que os tornaram mais atrativos garantindo o aspecto de novidade.

A frequência em que se é fornecido um material enriquecedor pode influenciar no aspecto de novidade para os suínos. A palha, material usado como cama - sobre - posta, é utilizada para o enriquecimento ambiental⁷.

Day et al.⁶⁰, observaram que a adição de 92 g de palha por dia/suíno estimularam a interação dos animais com o substrato e reduziram os comportamentos estereotipados como belly nosing, agressão e mordedura de cauda.

Zewiker et al.⁶¹ constataram que o manejo que revirar e repor a palha, utilizada como substrato, bem como enriquecimento ambiental, estimularam o comportamento exploratório dos suínos, fuçando e revolvendo o substrato com maior frequência. .

Bracke et al.⁵⁶ verificaram que o fato de introduzir um novo objeto na baia de suínos estimulava o comportamento exploratório desses animais. A introdução de corda sisal

em baias com correntes e substrato a base de palha levou à modificação do ambiente estimulando o comportamento exploratório.

Outra forma de promover a novidade no enriquecimento ambiental é alternar os brinquedos que os animais têm contato^{7,9}.

Os suínos podem mudar a frequência de interação com o objeto enriquecedor quando eles são familiares ou não, uma vez que ele pode reconhecer objeto ao qual ele foi exposto anteriormente. Esse manejo é realizado quando o animal é colocado em contato com um objeto enriquecedor e, após um período de tempo, ele é exposto novamente a esse mesmo objeto enriquecedor, chamado de objeto familiar, juntamente com um novo objeto com características diferentes e é observada a frequência de interação dos suínos com esses objetos enriquecedores. Korum et al.²² denominou esse manejo de reconhecimento espontâneo do objeto em que o suíno pode aumentar a frequência de interação com o objeto familiar.

A intermitência de tempo expondo os suínos ao mesmo objeto após um período sem a presença desses nas baias foi descrita por Gifford et al.¹⁴ como uma forma de promover o efeito de novidade aos suínos. Para esses autores a capacidade de memória e cognição dos suínos sob este tipo de manejo pode levantar a hipótese de que ele irá ou não reconhecer o objeto e a frequência de interação será determinante quanto ao grau de novidade para esse manejo.

A cognição foi descrita por Viana²⁸ como a capacidade que o animal tem de armazenar de forma ordenada na sua memória as informações que irão compor sua estrutura cognitiva, sendo então importante entendermos como é desenvolvida a aprendizagem dos animais nas diversas situações.

Essa estrutura cognitiva pode ser estimulada ou não dependendo dos manejos realizados. Manejos que estimulem nos animais comportamentos positivos como interação social, exploração do ambiente e enriquecimento ambiental tendem a estimular a cognição dos animais^{3,7,22}. Entretanto práticas que estimulam o medo, ansiedade, agressividade são inversas ao aprendizado e à construção da estrutura cognitiva dos animais⁶².

Murphy et al.⁶³ destacam que o teste com novos objetos pode trazer aspectos negativos quando se trata das emoções apresentadas pelos suínos. Quando os suínos são apresentados a novos objetos, eles podem apresentar comportamento de neofobia (aversão ao novo) e com isso expressar comportamento de medo e ansiedade interferindo na interação com o objeto enriquecedor.

Logo, como ressaltado por Gifford et al.¹⁴ é necessário possibilitar aos suínos um período de contato com o objeto enriquecedor antes de se realizar a intermitência. O tempo

necessário é de aproximadamente 48 h. Após esse período, a intermitência deve ser feita com objetivo de se observar o reconhecimento e a interação dos animais com o objeto quando esse é novamente colocado no ambiente em que os animais se encontram.

Estudando o comportamento em mini-pigs Konum et al.⁶⁴, buscaram avaliar a capacidade de reconhecimento de objetos familiares e novos em intervalos de tempo de 10 min, 1 e 24 h entre o objeto familiar a introdução do novo objeto. Esses autores observaram que, com 10min os animais conseguiram diferenciar os objetos, com 1 h houve pouca diferenciação e com 24 h sem diferenciação entre os objetos os quais os animais foram expostos. Essa diferenciação foi definida pelo tempo interação com o objeto enriquecedor familiar e ao novo objeto. O tempo que o animal leva para começar a interagir com o objeto deve ser levando em consideração. A diminuição do tempo indica o reconhecimento espontâneo do objeto enriquecedor.

Gifford et al.¹⁴ ressaltaram que se tratando de granjas comerciais existem vários fatores que devem ser levados em consideração como o tamanho do grupo, condições das instalações, objetos utilizados e principalmente o tempo de exposição do objeto e de intermitência desse para garantir o grau de novidade.

3. OBJETIVO GERAL E ESPECÍFICOS

3.1. Objetivo geral

Avaliar o efeito da intermitência do tempo como fator de novidade para a interação dos leitões com o objeto enriquecedor e sua influência no comportamento e desempenho de leitões na fase de creche.

3.2. Objetivos específicos

- Observar e analisar os comportamentos apresentados pelos animais em relação à presença, ausência e a intermitência no tempo de exposição aos objetos enriquecedores no tempo.
- Identificar se a intermitência do tempo de exposição aos objetos enriquecedores promove efeito de novidade no ambiente estimulando o interesse pelo objeto e o comportamento exploratório.
- Monitorar o efeito do Índice de Temperatura e Globo Negro (ITGU) sobre o comportamento dos animais e sua interação com objeto enriquecedor.
- Determinar o desempenho dos animais (médias do ganho de peso diário, consumo de ração e conversão alimentar) submetidos ao enriquecimento ambiental com intermitência de tempo de exposição ao objeto enriquecedor.
- Mensurar o escore de diarreia e de lesões na pele dos leitões na fase de creche nos diferentes tratamentos.

4. REFERÊNCIAS

1. Manteca X, Silva CA, Bridi AM, Dias CP. Bem-estar animal: conceitos e formas práticas de avaliação dos sistemas de produção de suínos. Cienc. Agrárias [on-line]. 2013; 34 (6): 4213 – 4230 [acesso 18 abr 2014].Disponível em:http://www.buel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/16661/pdf_205 . Doi:10.5433/1679-0359.2013v34n6Supl2p4213.
2. Dias PC, Silva CA, Manteca X. Bem-estar dos suínos. Londrina-PR:, 2014. 34, 40,51, 82, 151 p.
3. Suínos. MAPA, Brasília, janeiro 2016. [acesso 20 fev 2016].Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/animal/especies/suinos> .
4. Tolon Y. B Naas B, I. A. Avaliação de tipos de ventilação em maternidade de suínos. Eng Agric. 2005; 25 (3): 565-574. [acesso 22 fev 2016]. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-69162005000300001. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-69162005000300001> .
5. Baptista RIAA, Bertana GR, Barbosa CN. Indicadores de bem-estar em suínos. Cienc. Rural [on-line]. 2011; 41 (17): 1823 – 1830 [acesso 25 mai 2015]. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cr/v41n10/a12911cr4066.pdf>. ISSN: 103-8478.
6. Scollo A, Gottardo F, Contiero B. Does stocking density modify affective state in pigs as assessed by cognitive bias, behavioural and physiological parameters?. Appl Anim Behav [on-line]. 2007; 153[acesso 15 dez 2014]. Disponível em:<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159114000239> .
7. Maia APA , Sarubbi J, Medeiros B BL, Moura DJ. Enriquecimento ambiental como medida para o bem-estar positivo de suínos (revisão). REGET/UFMS[on-line] . 2013; 14 (14): 2862 – 2877. [acesso 14 jun 2015]. Disponível em: <http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/reget/article/view/10746/pdf> ISSN: 2236 1170. <http://dx.doi.org/10.15902/2236117010746>. doi:10.1016/j.applanim.2008.07.002.
8. Zebunke M, Puppe B, Langbien J. Effects of cognitive enrichment on behavioural and physiological reactions of pigs. Physiol Behav [on-line]. 2013; 118: 70 – 79[acesso 01 jun 2015] . Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0031938413001467.doi10016/physbhe.2013.05.005>.
9. Guy JH, Meads ZA, Shiel RS, Edwards SA. The effect of combining different environmental enrichment materials on enrichment use by growing pigs. Appl Anim Behav [on-line]. 2013; 114: 102-107 [acesso 03 jul 2015]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159113000178>.<http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2013.01.006>.

10. Bracke MBM. Multifactorial testing of enrichment criteria: pigs 'demand' hygiene and destructibility more than sound. *Appl Anim Behav* [on-line]. 2007; 107 (2): 218-232 [acesso 09 jun 2015]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159106003376>.doi:10.1016/j.applanim.2006.10.001.
11. Zimmermann A, Stauffer M, Langhans W, Würbel H. Enrichment-dependent differences in novelty exploration in rats can be explained by habituation. *Behav Brain Res* [on-line]. 2001; 121: 11-20 [acesso 14 jun 2015]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166432800003776>.
12. Tönepöhl B, Appel AK, Welp S, Vob B, Bostel UKV, Gault M. Effect of marginal environmental and social enrichment during rearing on pigs' reactions to novelty, conspecifics and handling. *Appl Anim Behav* [on-line]. 2010; 127: 73-85 [acesso 22 jun 2015]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159112001670>.<http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2012.05.002>.
13. Amdi C, Larhmann HP, Oxholm LC, Schild S-LAa, Nilsen MBF. Pen-mate directed behaviour in ad libitum fed pigs given different quantities and frequencies of straw. *Livest Sci* [on-line]. 2015; 171: 44-51 [acesso 22 jun 2015]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871141314005381>.<http://dx.doi.org/10.1016/j.livsci.2014.11.005>.
14. Gifford AK, Cloutier S, Newberry RC. Objects as enrichment: Effects of object exposure time and delay interval on object recognition memory of the domestic pig [on-line]. *Appl Anim Behav*. 2007; 107: 45- 51 [acesso 10 jun 2015]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159106003625>.doi:10.1016/j.applanim.2006.10.019.
15. Trickett SL, Guy JH, Edwards SA. The role of novelty in environmental enrichment for the weaned pig. *Appl Anim Behav*[on-line]. 2009; 116: 45- 51 [acesso 01 jun 2015]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159108001937>.doi:10.1016/j.applanim.2008.07.007.
16. Manteca X. Bienestar animal en explotaciones de porcino. *Rev Colomb Cienc Pecu* [on-line]. 2011; 24(3): 303-305 [acesso 12 dez 2015]. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=295022382009>. ISSN: 0120-0690.
17. Tourinho EZ. Notas sobre o comportamento de ontem e hoje. *Psicol Reflex*. 2006; 24 (1): 186-194 [acesso 27 dez 2015]. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-79722011000100022. ISSN: 0102-7972. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-79722011000100022>.
18. Snowdon CT. O significado da pesquisa em comportamento animal. *Estud psicol*[on-line]. 1999;4 (2) p.365-373 [acesso 22 fev 2016]. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-294X1999000200011.
19. Broom, DM. Fraser A.F. Comportamento e bem-estar de animais domésticos. 4.ed. Barueri: Manole, 2010. 438p.

20. Korum BR, Knudsen GM. Cognitive testing of pigs (*Sus scrofa*) in translational biobehavioral research. *Neurosci Biobehav R* [on-line]. 2011; 35:437–45 [acesso 12 dez 2015]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0149763410000989> .
<http://dx.doi.org/10.1016/j.neubiorev.2010.05.004>.
21. Hötzel MJ, Nogueira SSC, Machado Filho LCP. Bem-estar de animais de produção: das necessidades animais às possibilidades humanas. *Rev Etol* [on-line]. 2010; 9 (2): 1-10. [acesso 12 dez 2015]. Disponível em: [ript=sci_arttext&pid=S1517-28052010000200001](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0149763410000989).
22. Moi M. Nääs IA, Caldara ICLA, Garcia RG, Cordeiro AFS, Seno LO. Vocalização como indicativo do bem-estar de suínos submetidos a situações de estresse. *Arq Bras Med Vet Zootec* [on-line]. 2015; 67 (3): 837-845 [acesso 27 dez 2015]. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352015000300837 .
ISSN: 1678-4162. <http://dx.doi.org/10.1590/1678-4162-7056>.
23. Hotzel MJ, Filho Machado LCP. Bem-estar dos suínos. 5º Seminário internacional de suinocultura, 2004, São Paulo, Brasil. Expo Center Norte: São Paulo [acesso 27 dez 2015]. Disponível em: [file:///C:/Users/acer/Desktop/Trabalhos%20-%20Mestrado%20\(%202015\)/Guia Normalizacao Bibliografica Atualizado 10 6 2014 .pdf](file:///C:/Users/acer/Desktop/Trabalhos%20-%20Mestrado%20(%202015)/Guia%20Normalizacao%20Bibliografica%20Atualizado%2010%206%202014.pdf) .
24. Broom MD. Animal welfare: concepts, study methods and indicators. *Rev Colomb Cienc Pecu* [on-line]. 2011; 24(3): 306-321 [acesso 12 dez 2015] http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-06902011000300010 . ISSN: 0120-0690.
25. Pereira EM, Nääs IA, Garcia RG. identification of acoustic parameters for broiler welfare estimate. *Eng. Agríc., Jaboticabal* [on-line]. 2014; 34(3): 413-421[acesso 19 dez 2015]. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-69162014000300004&script=sci_arttext . ISSN: 0100-6916.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-69162014000300004>.
26. Oliveira EL, Ludke MCM, Ludke JV, Bertol TM, Guidoni AL, Salvagni G. Desempenho de leitões na fase de creche alimentados com rações contendo proteína concentrada de soja. *Acta Scientiarum* [on-line]. 2012; 34(2): 131-136 [acesso 15 dez 2015]. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/77359/1/final7070.pdf> . ISSN: 1807-8672.
27. Sampaio CAP, Naas I A, Salgado DD, Queirós MPG. Avaliação do nível de ruídos para suínos. *Rev Bras Eng Agrí* [on-line]. Ambient. 2007; 11(4) [acesso 18 maio 2014]. Disponível em : http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-43662007000400014&script=sci_arttext&tlng=es. ISSN: 1807-1929.
<http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662007000400014> .
28. Viana JM. Comportamento de leitões desmamados em diferentes idades, desafiados em piscina [Tese]. Viçosa – MG: Universidade Federal de Viçosa, 2013. [acesso 15 dez 2015]. Disponível em: <http://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/1852/texto%20completo.pdf?sequence=1>.

29. Braz C, Berenchtein TSE, Almeida M. Acidificantes como alternativa aos antimicrobianos promotores do crescimento de leitões. Arch Zootec [on line] 2011; 60(231):745-756. [acesso 15 jan 2016]. Disponível em: http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0004-05922011000300062&script=sci_arttext.
30. Hotzel MJ, Souza GPP, Costa OAD, Filho Machado PCP. Disentangling the effects of weaning stressors on piglets' behaviour and feed intake: Changing the housing and social environment. Appl Anim Behav [on-line]. 2011; 135: 44- 50 [acesso 15 jan 2016]. Disponível em: http://ac.els-cdn.com/S0168159111002796/1-s2.0-S0168159111002796-main.pdf?_tid=cb910eec-d0ea-11e5-bf3d-00000aacb361&acdnat=1455214436_0f71b52561326785c8c3002cdfd2def9.10.1016/j.applanim.2011.09.003
31. Araújo, WAG, Brustolini PC, Ferreira AS, Silva FCO, Abreu, Márvio LT, Lanna, EA. Comportamento de leitões em função da idade de desmame. Rev Bras Saúde Prod. Anim. Salvador [on-line]. 2011; 12 (3) 758-769 [acesso 16 dez 2016]. Disponível em: <http://revistas.ufba.br/index.php/rbspa/article/viewArticle/2009>. ISSN: 1519 9940.
32. Samarakone TS, Gonyou HW. Domestic pigs alter their social strategy in response to social group size. Appl Anim Behav [on-line]. 2009; 121: 8- 15 [acesso 05 jan 2016]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159109002354.doi:10.1016/j.applanim.2009.08.006>.
33. Magnani D, Cafazzo S, Calà P, Costa LN. Searching for differences in the behavioural response of piglet groups subjected to novel situations. Behav Process [on-line]. 2012; 89: 8- 15 [acesso 07 jan 2016]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0376635711002257>. <http://dx.doi.org/10.1016/j.beproc.2011.10.019>.
34. Fels M, Hartunga J, Hoy S. Social hierarchy formation in piglets mixed in different group compositions after weaning. Appl Anim Behav [on-line]. 2014; 152: 17-22 [acesso 04 jan 2016]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159114000045>. <http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2014.01.003>.
35. Vanheukeloma V, Driessena B, Maenhout D, Geers R. Peat as environmental enrichment for piglets: the effect on behaviour, skin lesions and production results. Appl Anim Behav [on-line]. 2011; 134 42-47 [acesso 08 jan 2016]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159111001997>. <http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2011.06.010>.
36. Skok J, Prevornik M, Uretk , Mesarec N, Skorjanc D. Behavioural patterns established during suckling reappear when piglets are forced to form a new dominance hierarchy. Appl Anim Behav [on-line]. 2014; 161 42-50 [acesso 12 dez 2016]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016815911400023>. <http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2014.09.005>.

37. Araújo, WAG, Brustolini PC, Ferreira AS, Silva FCO, Abreu, Márvio LT, Lanna, EA. Comportamento de leitões em função da idade de desmame. Rev Bras Saúde Prod An., Salvador [on-line]. 2011; 12 (3) 758-769 [acesso 16 dez 2016]. Disponível em: <http://revistas.ufba.br/index.php/rbspa/article/viewArticle/2009>. ISSN: 1519 9940.
38. Campos Aj, Tinôco IFF, Silva FF, Pupa JM, Silva IJO. Enriquecimento ambiental para leitões na fase de creche advindos de desmame aos 21 e 28 dias. Rev Bras Ciec Agrag [on line]. 2009; 5 (2): 272-278 [acesso 10 jun 2015]. Disponível em: http://www.agraria.pro.br/sistema/index.php?journal=agraria&page=article&op=view&path%5B%5D=agraria_v5i2a660&path%5B%5D=710 . DOI 10.5039/agraria.v5i2a660.
39. Heinonen M, Peltoniemi O, Valros A. Impact of lameness and claw lesions in sows on welfare, health and production. Livest Sci [on-line]. 2013; 156: 2-9 [acesso 05 dez 2016]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187114131300262X>. <http://dx.doi.org/10.1016/j.livsci.2013.06.002> .
40. Martinez JF, Amorim AB, Faria DE, Nakagi VS , Sartori MMP, Marques MF. Palatabilizantes em dietas de leitões recém-desmamados. Arq Bras Med Vet Zootec [on-line]. 2014; 66 (4): 1207-1215 [acesso 08 jan 2016]. Disponível em: <http://repositorio.unesp.br/handle/11449/114179>.
41. Budiño FEL, Castro Júnior FC, Otsuk IP. Adição de frutoligossacarídeo em dietas para leitões desmamados: desempenho, incidência de diarreia e metabolismo. R Bras Zootec [on-line]. 2010; 39 (10). 2187-2193 [acesso 10 jan 2016]. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982010001000013. ISSN: 1806-9290.
42. Madec F, Bridoux N, Bounaix S, Jestin A. Measurement of digestive disorders in the piglet at weaning and related risk factors. Prev Vet Med [on-line]. 1998; 35: 53–72. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167587797000573>. [http://dx.doi.org/10.1016/S0167-5877\(97\)00057-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0167-5877(97)00057-3).
43. Sørensen MT, Vestergaard EM, Jensen SK, Lauridsen C, Højsgaard S. Performance and diarrhoea in piglets following weaning at seven weeks of age: Challenge with E. coli O 149 and effect of dietary factors. Livest Sci [on-line]. 2009; 123: 314-321 [acesso 18 dez 2015]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871141308003971>. <http://dx.doi.org/10.1016/j.livsci.2008.12.001>.
44. Camerlinka I, Bijma P, Kempa B, J. Bolhuis E. Relationship between growth rate and oral manipulation, social nosing, and aggression in finishing pigs. Appl Anim Behav [on-line]. 2012; 142 11-17 [acesso 09 jan 2016]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159112002699>. <http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2012.09.004>.
45. Bench CJ, Gonyou HW. Effect of environmental enrichment and breed line on the incidence of belly nosing in piglets weaned at 7 and 14 days-of-age. Appl Anim Behav [on-line]. 2007; 105 26-41 [acesso 22 nov 2015]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159106002188>. <http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2006.06.010> .

46. Bruni A, Quinton VM, Widowski TM. The effect of feed restriction on belly nosing behaviour in weaned piglets. *Appl Anim Behav* [on-line]. 2008; 110: 203-215 [acesso 04 nov 2015]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159107001128>.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2007.03.016>.
47. Rzezniczeka M, Gygaxa L, Wechsler B, Weber R. Comparison of the behaviour of piglets raised in an artificial rearing system or reared by the sow. *Appl Anim Behav* [on-line]. 2015; 165: 57-65 [acesso 12 jan 2016]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159115000271>.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2015.01.009>.
48. Torrey S, Widowski TM. Is belly nosing redirected suckling behaviour?. *Appl Anim Behav* [on-line]. 2006; 101: 288-304 [acesso 12 jan 2016]. Disponível em: <file:///C:/Users/acer/Desktop/Disseta%C3%A7%C3%A3o%20do%20Mestrado/Torrey%20-%20belly%20nose.htm>.
49. Widowski TM, Torrey S, Bench CJ, Gonyou HW. Development of ingestive behaviour and the relationship to belly nosing in early-weaned piglets. *Appl Anim Behav* [on-line]. 2008; 110: 109-127 [acesso 06 jan 2016]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016815910700125>.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2007.04.010>.
50. Ursinus WW, Reenenb CGV, Kempa B, J. Elizabeth Bolhuis EJ. Tail biting behaviour and tail damage in pigs and the relationship with general behaviour: Predicting the inevitable? *Appl Anim Behav* [on-line]. 2014; 156: 22-36 [acesso 08 jan 2016]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016815911400104X>.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2014.04.001>.
51. Moinard C, Mendl M, Nicol CJ, Green LE. A case control study of on-farm risk factors for tail biting in pigs. *Appl Anim Behav* [on-line]. 2003; 81: 333-335 [acesso 12 jan 2016]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159102002769>.
[http://dx.doi.org/10.1016/S0168-1591\(02\)00276-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0168-1591(02)00276-9).
52. Hintze S, Scott D, Turner S, Meddle SL, D'Eath RB. Mounting behaviour in finishing pigs: Stable individual differences are not due to dominance or stage of sexual development. *Appl Anim Behav* [on-line]. 2013; 147: 69-80 [acesso 10 jan 2016]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159113001317>.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2013.04.023>.
53. Foppa L, Caldara FR, Machado SP, Moura R, Santos RKS, Nääs IA, Garcia RG. Enriquecimento ambiental e comportamento de suínos: revisão. *Braz J of biol eng* [on-line]. 2014; 8(1): 01-07. Disponível em: <http://seer.tupa.unesp.br/index.php/BIOENG/article/view/173/167>.

54. Van de Weerd HA, Day JEL. A review of environmental enrichment for pigs housed in intensive housing systems. *Appl Anim Behav* [on-line]. 2009; 116: 1-20 [acesso 15 jan 2016]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159108001998>.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2008.08.001>.
55. Newberry RC. Environmental enrichment: Increasing the biological relevance of captive environments. *Appl Anim Behav* [on-line]. 1995; 44: 229-243 [acesso 29 jan 2016]. Disponível em <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/016815919500616Z> .
[http://dx.doi.org/10.1016/0168-1591\(95\)00616-Z](http://dx.doi.org/10.1016/0168-1591(95)00616-Z).
56. Bracke MBM, Spoolder AM. Novel object test can detect marginal differences in environmental enrichment in pigs. *Appl Anim Behav* [on-line]. 2008; 109: 39-48 [acesso 17 jun 2015]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159107000457>.
doi:10.1016/j.applanim.2007.01.014.
57. Averós X, Brossard L, Dourmand JY, Greef KH, Edge HL, Edwards SA, Meunier-Salaüna MC. A meta-analysis of the combined effect of housing and environmental enrichment characteristics on the behaviour and performance of pigs. *Appl Anim Behav* [on-line]. 2010; 127: 73-85 [acesso 14 jun 2015]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159110002595>.doi:10.1016/j.applanim.2010.09.010.
58. Van Weerd HA, Docking CM, Day JEL, Avery PJ, Edwards SA. A systematic approach towards developing environmental enrichment for pigs. *Appl Anim Behav* [on-line]. 2003; 84: 101-118 [acesso 01 jun 2015]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159103001503>.doi:10.1016/S0168-1591(03)00150-3
59. Pinheiro JV. Pesquisa com bem-estar animais tem com alicerce o enriquecimento ambiental através da utilização de objeto suspenso no comportamento de leitões desmamados e seu efeito como novidade [Dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, 2009. [acesso 09 jun 2015]. Disponível em: [file:///C:/Users/acer/Downloads/Juliana_de_Vazzi_Pinheiro%20\(6\).pdf](file:///C:/Users/acer/Downloads/Juliana_de_Vazzi_Pinheiro%20(6).pdf).
60. Day JEL, Burfoot A, Docking CM, Whittaker X, Spoolder HAM, Edwards SA. The effects of prior experience of straw and the level of straw provision on the behaviour of growing pigs. *Appl Anim Behav* [on-line]. 2002; 76: 189-202 [acesso 09 jan 2016]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159102000175>.
[http://dx.doi.org/10.1016/S0168-1591\(02\)00017-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0168-1591(02)00017-5).
61. Zwicker B, Gyaxa L, Wechsler B, Weber R. Short- and long-term effects of eight enrichment materials on the behaviour of finishing pigs fed ad libitum or restrictively. *Appl Anim Behav* [on-line]. 2013; 144: 31- 38 [acesso 12 jan 2016]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159112003565>.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2012.11.007>.

62. Carreras R, Mainau E, Rodriguez P, Llonch P, Dalmau A, Manteca X, Velarde A. Cognitive bias in pigs: Individual classification and consistency over time. *J Vet Behav* [on-line]. 2015; 10: 577- 581.
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1558787815001513>.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jveb.2015.09.001>.
63. Murphy E, Nordquist ER, Staaya FJVD. A review of behavioural methods to study emotion and mood in pigs, *Sus scrofa*. *Appl Anim Behav* [on-line]. 2014; 159: 9-28 [acesso 14 jan 2015]. Disponível em:
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159114002081>.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2014.08.002>.
64. Kormum BR, Thygesen KS, Nilseen TR, Kanudsen GM, Lind NM. The effect of the inter-phase delay interval in the spontaneous object recognition test for pigs. *Behav Brain Res* [on-line] . 2007; 181: 210- 217 [acesso 18 jun 2015]. Disponível em:
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166432807002045>.
 doi:10.1016/j.bbr.2007.04.007.

CAPÍTULO 2 – ARTIGO CIENTÍFICO

ENRIQUECIMENTO AMBIETNAL COM INTERMITÊNCIA NO TEMPO EM LEITÕES NA FASE DE CRECHE

1. INTRODUÇÃO

O bem-estar animal deve ser compreendido como um processo que envolve questões comportamentais, neurofisiológicas, psicológicas e evolutivas sendo fundamentais para o conhecimento dos fenômenos comportamentais observados nos animais^{1,2}.

No caso dos suínos, as ações de manejo que envolvem o bem-estar tem sido uma questão mundialmente discutida e muitos estão sendo os esforços priorizados nas granjas para alcançá-lo. Na suinocultura devido às mudanças no manejo, instalações e genética, as questões relacionadas ao bem-estar animal (BEA) se tornaram mais evidentes e discutidas^{3,4}.

Na fase de creche o BEA é mais crítico, uma vez que os animais são submetidos a mudanças no seu manejo nutricional, instalações e grupo social que os levam a desenvolver comportamentos anômalos ou de vícios, antagônicos ao BEA e podem influenciar no comportamento, saúde e desempenho dos leitões^{5,6,7}.

A atividade suinícola tem evoluído suas técnicas de produção, a fim de obter melhor eficiência alimentar, qualidade de carcaça e desempenho aliados ao de bem-estar animal. Uma dessas técnicas é a prática do enriquecimento ambiental⁵.

O enriquecimento ambiental ocorre pelo fornecimento de objetos enriquecedores que são materiais utilizados para melhorar o estado de bem-estar dos leitões, pois, permite que realizem comportamentos naturais como a exploração do ambiente, que é o ato dos suínos fuçarem e conhecerem o local no qual eles estão alojados⁸. Para Newberry et al.⁹ o enriquecimento ambiental é usado para mudar características do ambiente podendo elas serem sociais, física, sensorial e alimentar.

Melhorar o ambiente promove enriquecimento cognitivo aos suínos levando-os ao bem-estar, mas para isso, é preciso observar as características do objeto enriquecedor (material do qual é constituído), forma de fornecimento e grau de novidade^{10, 11}.

O aspecto novidade tem sido trabalhado por vários autores dentro do enriquecimento ambiental para minimizar o efeito dos animais se habituarem aos objetos enriquecedores expostos de forma contínua e os estimularem a expressar seus

comportamentos exploratórios. Dentre as ações que visam o aspecto novidade no enriquecimento ambiental destacam-se a troca de objeto, mudanças relacionadas à higiene, cor, cheiro, sabor e posicionamento do objeto na baia, além da frequência de exposição a novos objetos com intermitência no tempo^{12,13,14}.

Gifford et al.¹⁵ destacaram que o tempo de interação dos suínos com os objetos enriquecedores, o tempo de intermitência entre a nova exposição ao objeto, podendo ser o mesmo ou não, deve ser observado principalmente quando se trata de granjas comerciais.

Trickett et al.¹⁶ e Pinheiro et al.¹⁷ destacam que, para se estudar o aspecto de novidade em relação ao enriquecimento ambiental em suínos deve ser levado em consideração a memória dessa espécie, a habituação a manejos, o comportamento natural dos leitões, bem como as condições e o sistema de produção que os suínos são manejados.

Dessa forma, o objetivo com a realização deste trabalho foi avaliar o efeito do fator novidade do objeto enriquecedor com intermitência de tempo e sua influência no comportamento e desempenho de leitões na fase de creche.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Local e instalações

O experimento foi conduzido em granja comercial, Grão Dourado, localizada no município de Senador Canedo - GO. Foram utilizadas 760 matrizes em sistema de ciclo de produção completo (gestação, maternidade, creche, crescimento e terminação). O experimento foi realizado na fase de creche com duração de 56 dias, pois, a cada semana era alojado um novo lote. Os leitões tinham uma média de 21,8 dias. Foram utilizados leitões machos castrados e fêmeas da mesma linhagem genética (Choice[®]).

Foram alojados 30 animais/baia perfazendo uma taxa de lotação de 0,35 m²/animal, distribuídos em três salas com 10 baias/sala cada baia possuía 10,5 m² (3m x 3,5 m) com piso parcialmente ripado (2/3 ripado e 1/3 de concreto). As baias possuíam dois comedouros semi-automáticos de 0,80 m de comprimento e dois bebedouros tipo chupeta (Figura 1).



FIGURA 1 – Leitões aos 21 dias de idade, distribuídos em baias coletivas, de piso parcialmente ripado, com comedouro semi-automático e bebedouro tipo chupeta

2.2. Manejo nutricional

Os leitões foram submetidos ao mesmo manejo nutricional durante a fase de creche com ração farelada seca à vontade. As rações eram divididas conforme a idade dos animais (pré-inicial 1 – até 28 dias; pré-inicial 2 - 28 aos 35 dias, inicial 1 – 35 aos 49 dias e inicial 2 – 49 aos 63 dias de idade). As rações apresentavam os mesmos níveis nutricionais entre os tratamentos. Os leitões receberam dieta líquida nos cinco primeiros dias após o desmame na proporção de 1:1 (1 L de água: 1 Kg de ração) nos períodos da manhã e da tarde.

2.3. Delineamento experimental e animais

O delineamento utilizado foi realizado em blocos casualizados conforme os desmames foram sendo realizados. O experimento foi composto por quatro tratamentos e seis repetições por tratamento totalizando 24 unidades experimentais, avaliadas na primeira, terceira e quinta semana da fase de creche, com medidas repetidas no tempo. Cada unidade experimental foi composta por 30 animais, perfazendo o total de 720 animais. Os tratamentos utilizados no experimento foram divididos da seguinte forma: SOE – sem a presença do objeto enriquecedor; OEP – com objeto enriquecedor permanente; SOE24 – sem objeto enriquecedor com intermitência de 24 h; SOE48 – sem objeto enriquecedor com intermitência de 48 h. Das seis unidades experimentais de cada tratamento, três eram formadas por machos castrados e três por fêmeas. As médias dos dados para efeito sexo (macho e fêmea) referentes às variáveis ambientais, escore de diarreia, escore de lesões e desempenho não foi significativo ($p < 0,05$) após análise de variância.

2.4. Enriquecimento ambiental e avaliação comportamental

Foram utilizados como objetos enriquecedores pneus (1/baia) com 45 cm de diâmetro (Figura 2), modelo carrinho-de-mão, suspensos a uma altura de 0,20 m. A altura dos pneus foi alterada conforme o crescimento dos leitões. Optou-se por pneus pelo fato de ser deformável, poder ser suspenso e ser durável¹⁰.



FIGURA 2 – Objeto enriquecedor (pneu) utilizado em baias de leitões na fase de creche para enriquecimento ambiental

O manejo com os pneus foi feito da seguinte forma: os animais permaneciam 48h com a presença do pneu na baia, conforme metodologia descrita e sugerida por Gifford et al.¹⁵ e as intermitências foram realizadas conforme cada tratamento. Após o período de intermitência os pneus eram novamente recolocados nas baias. O manejo de intermitência era realizado às 7h da manhã. Quando os pneus não estavam nas baias, os mesmos permaneciam presos em um suporte onde os animais não os alcançassem e os vissem. Os pneus durante toda a fase experimental não foram trocados e nem lavados para que não houvesse interferência quanto ao aspecto novidade.

Para a avaliação comportamental foram selecionados aleatoriamente seis leitões/unidade experimental (20% da baia), considerados objetos focais¹⁷. Os animais/objetos focais selecionados foram destacados com tinta spray na região do dorso (Figura 3) com símbolos dando referência a numeração de um a seis.



FIGURA 3 – Animais selecionados como objetos focais para análise dos comportamentos

Os leitões selecionados para a avaliação comportamental eram sempre os mesmos. A avaliação dos comportamentos foi feita das 7 às 18 h, uma vez por semana. As observações dos comportamentos dos leitões foram realizadas por imagens de vídeo, capturadas 24 h/dia, armazenadas em aparelho de DVR com capacidade de um terabite. Para a obtenção das imagens foram utilizadas câmeras de 24 leds, duplo filtro e 800 linhas de resolução. As câmeras foram fixadas na estrutura do telhado das instalações para se ter maior campo de visão das baias com os animais alojados (Figura 4).



FIGURA 4 – Câmeras utilizadas na captura de imagens para avaliação do comportamento dos leitões

No dia selecionado, armazenadas no DVR eram pausadas a cada 10 min¹² e era observado o comportamento praticado pelos seis animais marcados e, posteriormente, os comportamentos identificados nas imagens do vídeo eram anotados¹⁸.

Para a avaliação comportamental de todos os tratamentos foram utilizadas imagens que correspondiam ao dia da reintrodução dos pneus nas baias conforme a intermitência realizada nos tratamentos SOE24 e SOE48.

Os leitões selecionados tiveram seus comportamentos observados na primeira, terceira e quinta semanas do período experimental. O etograma construído foi adaptado^{5,10,19} para a avaliação comportamental dos leitões. Os comportamentos que compõem o etograma foram divididos em comportamentos gerais que são: interação com objeto enriquecedor, ativo, dormindo, ócio e estereotipados. Para cada comportamento geral foram discriminados os comportamentos correspondentes a cada um deles, conforme Tabela 2.

TABELA 2 – Etograma utilizado para avaliação comportamental em leitões em fase de creche com enriquecimento ambiental em diferentes intermitências de tempo

Interação com objeto enriquecedor	Será considerada interação com objeto quando o animal tocar o mesmo com o focinho por pelo menos três segundos, com movimentos que indiquem cheirando ou fuçando. Não será considerada interação com o objeto quando: encostar com a cabeça, orelha ou parte traseira do corpo.	
Comportamento ativo	Bebendo	Animais que apresentam ingestão de água quando em contato com o bebedouro por pelo menos cinco segundos.
	Comendo	Animais em contato com o comedouro por pelo menos cinco segundos e que apresentaram ingestão de ração.
	Explorando o ambiente	Cheirando, tocando ou fuçando o ambiente em que estão alojados.
	Comportamento Lúdico	Animais brincando entre si (correndo um atrás do outro), correndo sozinho na baia ou saltitando.
	Interação social	Animal cheirando um ao outro sem manifestar comportamento agressivo ou de vícios.
	Locomovendo	Animais andando sem sinal de exploração do ambiente, ou seja, fuçando.

TABELA 2 – Etograma utilizado para avaliação comportamental em leitões em fase de creche com enriquecimento ambiental em diferentes intermitências de tempo (continuação)

Comportamento ativo	Excretando	Animais defecando ou urinando.
Dormindo	Animais em repouso, deitados e com os olhos fechados.	
Comportamento de ócio	Em pé ou sentados	Animais em pé ou sentados sem expressar qualquer atividade de exploração, interação social e ou ingestão de água ou alimento.
	Deitados	Animais deitados sem expressar qualquer atividade de exploração, interação social e/ou ingestão de água ou alimento.
Comportamentos estereotipados	Comportamento agressivo	Animais brigando e ou indicando tentativa de briga. A briga é definida como animais mordendo um ao outro ou dando cabeçadas um no outro. A tentativa configura o movimento repentino com a cabeça e a tentativa de mordedura.
	Belly nosing	Pressionar a barriga de outro suíno com o focinho de forma repetitiva semelhante a amamentação.
	Mordedura de cauda	Ato de o animal morder a cauda do outro.
	Mordedura de orelha	Ato dos animais morderem a orelha do outro.
	Vício de Sucção	Ato de o suíno realizar sucção no umbigo ou orelha.

2.5. Índice de temperatura de globo negro (ITGU)

Para a obtenção das variáveis climáticas temperatura de bulbo seco, bulbo úmido e temperatura de globo negro foram utilizados data-loggers modelo TGD-400 de precisão $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$, com termopar (termômetro). Os data-loggers e os globos negros foram colocados a uma altura de 0,20 m do chão para uma simulação da altura mais próxima do animal. Após a confecção das planilhas com as variáveis climáticas, calculou-se o Índice de Temperatura de Globo Negro (ITGU)²⁰. Foram calculadas as médias do ITGU referentes aos mesmos dias das avaliações comportamentais.

2.6. Escores de lesões, escores de diarreia e desempenho

Para a avaliação do escore de lesões dos leitões, foi realizada uma divisão do corpo dos leitões da seguinte forma: dianteiro (cabeça até a paleta), meio (paleta até a ponta de íleo) e traseiro (ponta de íleo até ponta do ísquio mais a cauda) como ilustrado na (Figura 5). Os seguintes escores foram definidos para as avaliações das lesões conforme o número e lesões: sem arranhões (1); menos do que cinco arranhões (2); de cinco a dez arranhões (3); mais de dez arranhões (4)²¹. As lesões foram avaliadas na primeira, terceira e quinta semanas. Foram consideradas lesões recentes sem sinais de cicatrização.



FIGURA 5 – Divisão das regiões do corpo (dianteiro, meio, traseiro) para avaliação do escore de lesões na pele em leitões

A análise de escore de diarreia foi realizada conforme metodologia de Soncini et al.²² que possui a seguinte descrição: 1 – fezes normais; 2 – fezes pastosas; 3 – fezes diarreicas. O escore de diarreia era feito diariamente às 7 h. Foi considerado com presença de quadro de diarreia a baia que possuía o escore 3.

O desempenho dos animais foi determinado com base nas variáveis ganho de peso diário/animal (GPG/Animal), consumo diário de ração/animal (CDR/Animal) e conversão alimentar (CA).

2.7. Análise Estatística

Para as análises estatística dos dados de comportamento (frequência em percentual), escores de lesões, escores de diarreia e desempenho foi utilizados a Análise de Variância (Anova) aplicado o teste de Tukey com 5% de probabilidade para comparar as médias das variáveis analisadas. O peso inicial dos leitões foi usado como co-variável para a

análise dos dados de desempenho. Para realização das análises estatísticas foi utilizado o pacote “easynova” do software R.^{23,24}.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Avaliação comportamental

3.1.1. Interação do Animal com o objeto Enriquecedor – pneu

As médias das frequências das interações com o objeto enriquecedor observadas em leitões na fase de creche sem objeto enriquecedor (SOE), com objeto enriquecedor permanente (OEP), sem objeto enriquecedor com intermitência de 24 h (SOE24) e sem objeto enriquecedor com intermitência de 48 h (SOE48) são apresentadas na Tabela 3.

TABELA 3 - Médias das frequências (%) das interações com o objeto enriquecedor observadas em leitões na fase de creche sem objeto enriquecedor (SOE), objeto enriquecedor permanente (OEP), sem objeto enriquecedor com intermitência de 24 h (SOE24) e sem objeto enriquecedor com intermitência de 48 h (SOE48)

Tratamento	Interação animal objeto enriquecedor
SOE	0 ^a
OEP	1,71 ^b
SOE24	2,62 ^c
SOE48	2,38 ^c
EPM	0,0624

Médias com letras diferentes na mesma coluna apresentam diferença significativa ($p < 0,05$).

*EPM – Erro padrão da média.

Foi observada diferença significativa ($p < 0,05$) na média da frequência para a variável interação dos animais com o objeto enriquecedor para o tratamento com objeto enriquecedor permanente (OEP: 1,71%) quando comparado aos tratamentos que tiveram intermitência do tempo na exposição do objeto enriquecedor (SOE24: 2,62% e SOE48: 2,38%). Não foi observado efeito significativo entre os tratamentos SOE24 e SOE48.

Pinheiro et al.¹⁹ observaram que a frequência de interação com objetos enriquecedores (pneus) que foram lavados e reintroduzidos na baia (2,1%) quando comparados com os que não foram lavados (1,04%). Tönepöh et al.¹³ estudando o efeito de novidade quando alternou objetos enriquecedores (bola, blocos de madeira, e corrente), observou que os animais apresentaram uma frequência 3,8 % com a exposição ao novo objeto. Adeyle et al.²⁵ alternou a adição de flavorizantes nas rações de leitões pós-desmame e

Trickett et al.¹⁶ ao modificarem o ambiente com a recolocação de palha em leitões desmamados e ambos observaram efeito significativo, pois, os animais aumentaram a interação com o enriquecimento ambiental oferecido. Além do aspecto da novidade, Pinheiro et al.¹⁹ observaram que o ato de lavar os pneus aumentou o grau de interesse dos animais pelo objeto por haver mudanças quanto a higiene e odor. Porém, com o decorrer do tempo essa interação diminuía. Bracke et al.²⁶ constataram o mesmo comportamento observando diminuição da frequência de interação com objetos enriquecedores sujos. Campos et al.⁵ observaram que o fato dos objetos enriquecedores se suja, diminui o interesse dos animais que voltam a interagir entre si. Para Camerlink et al.²⁷ e Korum et al.²⁸ os suínos reconhecem o ambiente e estabelecem relações social pelo olfato. Todavia, sugere-se que em novos estudos, teste-se a lavagem dos objetos para identificação da frequência de interação dos leitões com os objetos enriquecedores, avaliando o interesse dos animais. Como os pneus não foram higienizados durante o experimento, esse manejo pode ter contribuído para uma diminuição do interesse dos leitões ao objeto enriquecedor, pois, com o passar das horas os leitões diminuía o interesse pelos objetos enriquecedores.

Contudo, justifica-se que a maior frequência de interação dos animais com o objeto enriquecedor para os tratamentos com intermitência de tempo, está relacionada com a mudança do ambiente, pois, ao reintroduzir os objetos enriquecedores nas baias, seja, com 24 ou 48h de intermitência, a modificação do ambiente causa o efeito novidade, estimulando os leitões a explorarem e interagirem com o objeto enriquecedor.

Quando os pneus eram reintroduzidos nas baias, os leitões voltavam a se interessar pelo objeto enriquecedor explorando-o novamente. Outro fator que favoreceu o aumento da frequência da interação com o objeto enriquecedor foi o número de animais em cada tratamento. Quando um dos animais interagia com o objeto enriquecedor, outros animais se sentiam estimulados a interagir o que é justificado pelo comportamento social apresentado pela espécie suína. Gifford et al.¹⁵ descreveram que suínos submetidos a testes de enriquecimento ambiental sem a presença de outros suínos na baía apresentam resistência em interagir com o objeto enriquecedor.

Explorar o objeto enriquecedor causa enriquecimento cognitivo aos animais^{7, 8}. O enriquecimento cognitivo está associado a experiências positivas. Com a reintrodução do objeto enriquecedor na baía, sugere-se que os leitões pudessem se recordar da experiência positiva em manifestar seu comportamento natural, o exploratório, aumentando a frequência de interação com o objeto enriquecedor.

A diferença significativa ($p < 0,05$) para os tratamentos SOE24 e SOE48 quando comparado ao tratamento com objeto enriquecedor permanente (OEP) está relacionada como a intermitência de tempo. Douglas et al.²⁹ realizaram intermitência de tempo (sete dias) e observaram que os leitões submetidos ao enriquecimento ambiental anteriormente interagiram com maior frequência com objetos enriquecedores. Gifford et al.¹⁵ submeteram leitões na fase de creche ao enriquecimento ambiental com diferentes objetos enriquecedores. Após seis dias, mesmo com a introdução de um novo objeto, os leitões não diferenciavam objetos familiares e novos objetos. Korum et al.³⁰ demonstraram que mini-pigs submetidos a objetos enriquecedores familiares e novos objetos não foram capazes de diferenciar os objetos após 24 h de intermitência entre a exposição dos objetos. Martin et al.³¹ observaram este mesmo efeito para a intermitência de 1h quando comparada com 15 min. Entretanto, Søndergaard et al.³² não obteve o mesmo resultado avaliando intermitência tempo de 10 min em mini-pigs. O ato de reconhecer objetos familiares é chamado reconhecimento³⁰. As intermitências de tempo fizeram com que os leitões voltassem a se interessar em reconhecer o objeto enriquecedor exposto no ambiente, estimulando-os a explorá-los e aumentando o número de vezes de interação com os pneus. Conquanto, o estímulo ao comportamento exploratório dos suínos favorece o desenvolvimento cognitivo e está diretamente envolvido com a questão de bem-estar⁸.

O tratamento com objeto enriquecedor permanente (OEP) apresentou efeito significativo ($p < 0,05$) quando comparado aos tratamentos SOE24 e SOE48 apresentando menor frequência de interação com o objeto enriquecedor. A menor frequência apresentada pelos leitões submetidos ao tratamento OEP se deu pela exposição permanente ao pneu. Esses resultados corroboram com Campos et al.⁵, Van de Weerd et al.¹¹ e Guy et al.¹⁰ que relataram que a exposição a objetos enriquecedores de forma permanente faz com que os animais diminuam a interação com esses objetos habituando-se à presença deles na baia.

Para os tratamentos com a presença do objeto enriquecedor, observou-se maior interação durante a parte da manhã. Ainda assim, nos tratamentos com intermitência de horas (24 e 48h), a frequência de interação foi maior do que a do tratamento com permanência total (Figura 6). Esse período da manhã é o período de maior observações de comportamentos ativos corroborando com os resultados de Tickett et al.¹⁶ e Zwicker et al.³². Além do período da manhã ser de maior atividade, pois, os manejos da granja ocorrem principalmente nesse horário, a reintrodução e exposição ao objeto enriquecedor ocorriam às 7h e os leitões interagiram com maior frequência com o objeto enriquecedor nas primeiras horas após a recolocação do objeto na baia.

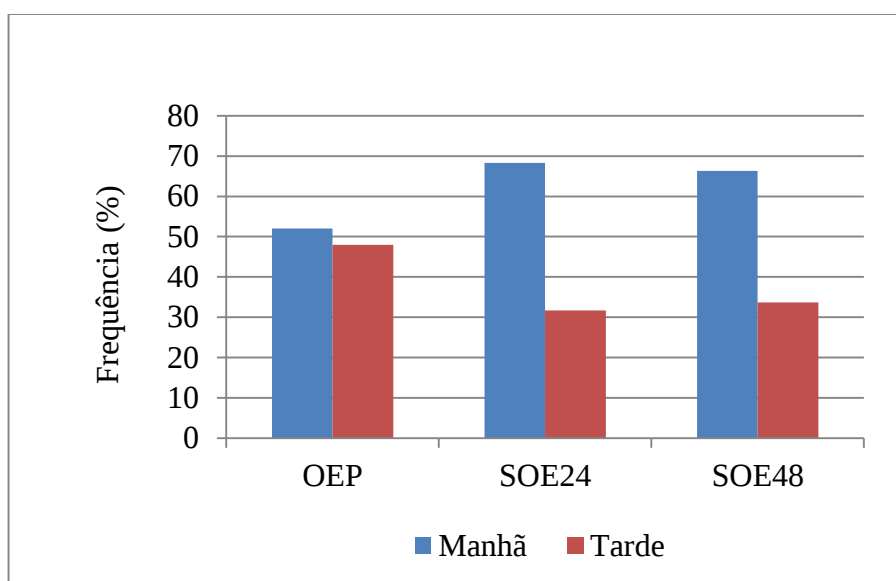


FIGURA 6 - Frequência (%) da interação dos leitões com objeto enriquecedor nos períodos da manhã (7 – 12h) e da tarde (12 – 18h) com objeto enriquecedor permanente (OEP), sem objeto enriquecedor com intermitência de 24 h (SOE24) e sem objeto enriquecedor com intermitência de 48 h (SOE48)

3.1.2. – Comportamentos ativos e de ócio

As médias das frequências dos comportamentos ativos (comendo, bebendo, excretando, lúdico, locomovendo, explorando o ambiente e interação social), dormindo e de ócio (em pé ou sentado e deitado), observados em leitões na fase de creche sem objeto enriquecedor (SOE), com objeto enriquecedor permanente (OEP), sem objeto enriquecedor com intermitência de 24 h (SOE24) e sem objeto enriquecedor com intermitência de 48 h (SOE48) são apresentadas na Tabela 4.

TABELA 4 - Médias das frequências (%) dos comportamentos ativos (comendo, bebendo, excretando, lúdico, locomovendo, explorando o ambiente e interação social), dormindo e de ócio (ócio em pé ou sentado e ócio deitado) em leitões na fase de creche sem objeto enriquecedor (SOE), objeto enriquecedor permanente (OEP), sem objeto enriquecedor com intermitência de 24 h (SOE24) e sem objeto enriquecedor com intermitência de 48 h (SOE48)

Comportamentos	SOE	OEP	SOE24	SOE48	EPM*
Comendo	11,07 ^a	11,03 ^a	10,69 ^a	10,63 ^a	0,1124
Bebendo	1,98 ^{ab}	2,14 ^a	1,71 ^b	2,00 ^{ab}	0,0739
Excretando	1,50 ^a	1,13 ^{ab}	0,98 ^b	1,20 ^{ab}	0,0959
Dormindo	40,58 ^{ac}	42,15 ^{ab}	42,89 ^b	40,58 ^c	0,2596
Lúdico	0,73 ^{ab}	0,43 ^a	0,89 ^b	1,10 ^b	0,0978
Locomovendo	5,94 ^a	6,17 ^{ac}	6,84 ^b	6,64 ^{bc}	0,0835

TABELA 4 - Médias das frequências (%) dos comportamentos ativos (comendo, bebendo, excretando, lúdico, locomovendo, explorando o ambiente e interação social), dormindo e de ócio (ócio em pé ou sentado e ócio deitado) em leitões na fase de creche sem objeto enriquecedor (SOE), objeto enriquecedor permanente (OEP), sem objeto enriquecedor com intermitência de 24 h (SOE24) e sem objeto enriquecedor com intermitência de 48 h (SOE48) (continuação)

Comportamentos	SOE	OEP	SOE24	SOE48	EPM*
Explorando o ambiente	8,16 ^a	8,51 ^a	9,28 ^{ab}	10,07 ^b	0,3023
Interação social	7,73 ^a	6,02 ^b	6,46 ^b	6,39 ^b	0,2661
Ócio em pé ou sentado	5,01 ^a	4,56 ^{ab}	4,33 ^b	3,51 ^c	0,1228
Ócio deitado	8,96 ^{ab}	9,53 ^a	7,79 ^c	8,22 ^{bc}	0,2381

Médias com letras diferentes na mesma linha apresentam diferença significativa ($p < 0,05$).

*EPM – Erro padrão da média.

Não foram observadas diferenças estatísticas ($p < 0,05$) para o comportamento comendo. O resultado apresentado corrobora com os verificados por Bench et al.³⁴; Vanheukelom et al.³⁵ que utilizaram enriquecimento ambiental para leitões no pós desmame. Entretanto Amdi et al.¹⁴ verificaram que a reposição diária de palha, utilizada como enriquecimento ambiental, estimulava os leitões a ingerirem mais ração. O resultado observado não tem influência com o enriquecimento ambiental, pois, os animais eram submetidos ao mesmo manejo alimentar. Todos os dias as rações eram revolvidas nos comedouros, manejo adotado na granja, com o objetivo de estimular o consumo de ração, o que influenciou no resultado apresentado.

Foi encontrada diferença estatística ($p < 0,05$) para o comportamento bebendo para os tratamentos OEP e SOE24. O mesmo não foi observado para os tratamentos SOE e SOE48. Campos et al.⁵ e Pinheiro et al.¹⁹ observaram diferença significativa para ingestão de água para leitões na fase de creche submetidos ao enriquecimento ambiental. Não se pode afirmar que a ingestão de água está associada ao enriquecimento ambiental. Esse comportamento é influenciado por fatores como temperatura, peso corporal e aspecto biológico individual do animal.

Houve diferença significativa ($p < 0,05$) para o comportamento excretando no tratamento SOE quando comparado ao tratamento SOE24. O mesmo resultado foi observado por Pinheiro et al.¹⁹. O resultado apresentado é explicado pelo maior nível de estresse dos leitões por não serem submetidos ao enriquecimento ambiental. Korum et al.²⁸ descreveram que o estresse interfere na frequência da micção dos suínos.

Para o comportamento dormindo houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre os tratamentos. O resultado apresentado corrobora com os apresentados por Campos et al.⁵ que utilizaram garrafas pets no chão para enriquecer o ambiente. No entanto, Cornale et al.³⁵ não

observaram o mesmo resultado quando utilizaram blocos de madeiras suspensos para suínos em crescimento e terminação. O resultado obtido pode estar associado ao manejo da granja, pois, sempre havia movimento de funcionários no galpão de creche o que interferiu no resultado.

Quanto ao comportamento lúdico os tratamentos SOE24 e SOE48 apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$), quando comparado ao tratamento OEP. Campos et al.⁵ não observaram este resultado quando utilizaram enriquecimento com garrafas pets para leitões na fase de creche de forma permanente. A diferença observada para o comportamento lúdico está associada à maior interação entre os animais devido ao comportamento exploratório que foi estimulado pela intermitência do tempo o que causa enriquecimento cognitivo.

Quanto à variável locomovendo os tratamentos com intermitência no tempo com enriquecimento ambiental apresentaram maior frequência com significância ($p < 0,05$) quando comparado ao tratamento controle. Campos et al.⁵ não encontraram diferenças significativas para a variável locomovendo em leitões com e sem enriquecimento ambiental. Pinheiro et al.¹⁹ observaram que os leitões que tiveram objeto enriquecedores (pneus) lavados apresentam maior frequência para o comportamento locomovendo (11,74%) do que animais com objetos permanentes na baia (9,49%). O enriquecimento ambiental com intermitência no tempo e estimulou os leitões a se locomoverem explorando o objeto enriquecedor elevando a frequência para esse comportamento.

O comportamento explorando o ambiente o SOE48 apresentou diferença significativa ($p < 0,05$) em relação ao tratamento SOE e OEP. Tönepöhl et al.¹³ verificaram correlação positiva entre o enriquecimento ambiental e o ato de explorar o ambiente praticado pelos suínos. Pinheiro et al.¹⁹ constataram que o ato de lavar os pneus aumentou o comportamento de explorar o ambiente quando comparado ao tratamento com pneus que não foram lavados. A interação social apresentou diferença significativa ($p < 0,05$) quanto para os tratamentos com objeto enriquecedor, independente da intermitência, quando comparado sem objeto enriquecedor. Os resultados obtidos por estas variáveis estão relacionadas com o comportamento exploratório estimulado pelo enriquecimento ambiental para os tratamentos com enriquecimento ambiental. Os animais com a ausência de enriquecimento ambiental (SOE) por não possuírem objeto enriquecedor na baia acabam interagindo mais entre si. Essa interação nem sempre é negativa. Quando um animal cheira o outro, faz parte do comportamento social da espécie em reconhecer o indivíduo que faz parte do seu grupo.

Para os comportamentos de ócio em pé ou sentado o tratamento SOE48 e SOE24 apresentou diferença significativa ($p < 0,05$) quando comparado ao tratamento SOE.

Para o comportamento em ócio deitado os tratamentos SOE24 e SOE40 apresentaram menor frequência e diferença estatística quando comparada ao tratamento OEP. Os resultados apresentados corroboram com os observados por Pinheiro et al.¹⁹ que observaram diferenças significativa para o comportamento em ócio em leitões na fase de creche. Van Weerd et al.¹¹ demonstraram em seu trabalho que, quanto menor a interação do animal com o objeto enriquecedor maior é sua atividade em ócio. Os animais com enriquecimento ambiental apresentaram menor frequência para atividade em ócio em pé ou sentado (SOE48) e um ócio deitado (SOE24), pois, permaneciam mais tempo se locomovendo, explorando o ambiente e interagindo com os objetos enriquecedores.

3.1.3. Comportamentos estereotipados

As médias das frequências dos comportamentos estereotipados, em leitões na fase de creche sem objeto enriquecedor (SOE), com objeto enriquecedor permanente (OEP), sem objeto enriquecedor com intermitência de 24 h (SOE24) e sem objeto enriquecedor com intermitência de 48 h (SOE48) são apresentadas na Tabela 5.

TABELA 5 - Médias das frequências (%) dos comportamentos estereotipados observados em leitões na fase de creche sem objeto enriquecedor (SOE), objeto enriquecedor permanente (OEP), sem objeto enriquecedor com intermitência de 24h (SOE24) e objeto enriquecedor com intermitência de 48h (SOE48)

Comportamentos	SOE	OEP	SOE24	SOE48	EPM*
Agressivo	1,92 ^a	1,82 ^a	1,69 ^a	1,82 ^a	0,0712
Belling Nose	2,61 ^a	2,32 ^{ab}	2,43 ^a	1,99 ^b	0,1067
Mordedura de Cauda	1,00 ^a	0,87 ^{ab}	0,63 ^b	0,73 ^{ab}	0,0884
Mordedura de Orelha	0,42 ^a	0,40 ^a	0,34 ^a	0,34 ^a	0,0396
Sucção de Umbigo	0,78 ^a	0,58 ^{ab}	0,51 ^{ab}	0,29 ^b	0,1138
Sucção de Orelha	0,41 ^a	0,27 ^{ab}	0,17 ^b	0,16 ^b	0,0399
Monta	0,73 ^a	0,42 ^b	0,41 ^b	0,81 ^a	0,0659

Médias com letras diferentes na mesma linha apresentam diferença significativa ($p < 0,05$).

*EPM – Erro padrão da média

Não houve diferença significativa ($p < 0,05$) para o comportamento agressivo entre os tratamentos. O mesmo resultado foi observado por Cornale et al.³⁶ que usou pneus como objetos enriquecedores. No entanto, Tönepöhl et al.¹³ não encontraram o mesmo resultado, observando significância ($p < 0,05$) do enriquecimento ambiental no comportamento agressivo em leitões pós-desmame. O resultado observado se deve ao fato dos leitões terem sido alojados em uma mesma taxa de lotação, bem como manejo nutricional, condições das instalações, homogeneização de lotes e serem de uma mesma linhagem genética. Os comportamentos agressivos após as definições de hierarquia aconteciam principalmente

quando os leitões estavam se alimentando, conforme descrito por Massari et al.³⁷. O comportamento agressivo apresentou maior frequência na primeira semana, não apresentando diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 6).

TABELA 6 - Médias das frequências (%) do comportamento agressivo nas três semanas de avaliação em leitões na fase de creche sem objeto enriquecedor (SOE), objeto enriquecedor permanente (OEP), sem objeto enriquecedor com intermitência de 24 h (SOE24) e sem objeto enriquecedor com intermitência de 48 h (SOE48)

Semanas	SOE	OEP	SOE24	SOE48	EPM*
1 ^a	2,90 ^a	2,61 ^a	2,40 ^a	2,32 ^a	0,1072
3 ^a	1,57 ^a	1,61 ^a	1,40 ^a	1,53 ^a	0,1072
5 ^a	1,28 ^a	1,24 ^a	1,24 ^a	1,31 ^a	0,1072

Médias com letras diferentes na mesma linha apresentam diferença significativa ($p < 0,05$).

EPM* - Erro padrão da média.

Para o comportamento *bellling nose*, houve diferença significativa ($p < 0,05$) para o SOE48 quando comparado aos tratamentos SOE e SOE24. Bench et al.³⁴ e Oostindjer et al.³⁸ observaram diferenças significativas para o *belly nosing* em suínos submetidos ao enriquecimento ambiental. Segundo Brunni et al.³⁹ a idade ao desmame dos animais interferem nesse comportamento que pode se tornar vício entre os leitões. A menor frequência para o comportamento *belly nosing* pelo tratamento SOE48 está associada a fatores individuais dos animais selecionados, uma vez que o tratamento SOE24 não apresentou diferença significativa quando comparado ao SOE. O comportamento de *belly nosing* está associado a um fator individual do animal que desenvolve vício aumentando a frequência no comportamento observado.

A mordedura de cauda apresentou diferença significativa ($p < 0,05$) do SOE e do SOE24. Vanheukelom et al.³⁵ e Telkänranta et al.⁴⁰ encontraram efeito significativo para a mordedura de cauda com diminuição da frequência desse comportamento em ambientes enriquecidos. A menor frequência do comportamento mordedura de cauda com intermitência de tempo de 24 h está associada à maior interação dos animais com objeto enriquecedores. O fato de não haver diferença significativa para o SOE48 pode ser associado ao comportamento de vício apresentado por algum animal selecionado.

Não foi observada diferença significativa ($p < 0,05$) para a mordedura de orelha entre os tratamentos avaliados.

Observou-se diferença significativa entre os tratamentos SOE e SOE48 quando se analisou o comportamento sucção de umbigo. A sucção de orelha apresentou diferença significativa ($p < 0,05$) entre os tratamentos SOE24 e SOE48 quando comparado ao SOE.

Bench et al.³⁴ verificaram efeito significativo para o enriquecimento ambiental quando comparou vícios de sucção. Camerlink et al.²⁷ destacaram que a manipulação oral é uma forma dos suínos interagirem socialmente e que muitas vezes essa ação pode se tornar comportamentos estereotipados. Para os resultados apresentados acima, houve influência do enriquecimento ambiental sobre esses comportamentos. Os animais redirecionam sua atividade para interagirem com o objeto enriquecedor e aumentam o tempo de sua atividade exploratória.

Foi observada diferença significativa ($p < 0,05$) para o comportamento de monta quando comparado os tratamentos SOE e SOE48 em relação aos tratamentos OEP e SOE24. Korum et al.²⁸ consideraram que o comportamento de monta indica dominância quando o posicionamento do ângulo é de 90° e para Hintze et al.⁴¹ este comportamento indica agressividade. Ao contrario, Massari et al.³⁷ pontuaram que a monta pode indicar comportamento lúdico. Neste caso, essa diferença é explicada pelo fato de alguns leitões selecionados terem comportamento de dominante, uma vez que não houve diferença entre o tratamento SOE e o SOE48 e não se pode associar este comportamento ao enriquecimento ambiental.

3.1.4. Comportamentos gerais

Na Tabela 7 são apresentadas as médias das frequências para os comportamentos gerais ativos, ócio e estereotipado em leitões na fase de creche sem objeto enriquecedor (SOE), com objeto enriquecedor permanente (OEP), sem objeto enriquecedor com intermitência de 24 h (SOE24) e sem objeto enriquecedor com intermitência de 48 h (SOE48).

TABELA 7 - Médias das frequências (%) dos comportamentos ativo, ócio e estereotipado sem objeto enriquecedor (SOE), objeto enriquecedor permanente (OEP), sem objeto enriquecedor com intermitência de 24 h (SOE24) e sem objeto enriquecedor com intermitência de 48 h (SOE48) em leitões na fase de creche

Comportamentos Gerais	SOE	OEP	SOE24	SOE48	EMP*
Ativo	35,44 ^a	36,18 ^b	37,00 ^b	37,93 ^b	0,3930
Ócio	14,09 ^a	13,95 ^a	11,35 ^b	12,53 ^b	0,3029
Estereotipado	7,62 ^a	6,59 ^b	6,21 ^b	6,31 ^b	0,2355

Médias com letras diferentes na mesma linha apresentam diferença significativa ($p < 0,05$).

*EPM – Erro padrão da média.

Foi observada diferença estatística ($p < 0,05$) para os comportamentos ativos para todos os tratamentos OEP, SOE24 e SOE48, quando comparado ao SOE. Para o comportamento ócio constatou diferença significativa ($p < 0,05$) entre os tratamentos SOE e

OEP quando comparados aos SOE24 e SOE48. Averós et al.⁴¹ verificaram o mesmo resultado em seu trabalho com ambientes enriquecidos. Não foi observado efeito significativo em trabalho realizado por Guy et al.¹⁰ para comportamentos ativos e em ócio para suínos com enriquecimento ambiental. A diferença entre os comportamentos ativos e em ócio se deu pelo manejo com o enriquecimento ambiental, uma vez que os exploravam mais o ambiente estimulados com a presença do objeto enriquecedor. Para o comportamento em ócio não foi verificado diferença significativa entre os tratamentos SOE e OEP devido à habituação dos quando expostos de forma permanente ao enriquecimento ambiental.

No que se refere ao comportamento estereotipado, foi observado uma redução significativa ($P < 0,05$) para os animais submetidos ao enriquecimento ambiental (OEP, SOE24 e SOE48) quando comparado ao sem enriquecimento (SOE). Zebunke et al.⁴³ e Pinheiro et al.¹⁹ observaram a diminuição de comportamentos estereotipados em leitões com enriquecimento ambiental. A diminuição dos comportamentos estereotipados está associada ao enriquecimento ambiental, pois os animais redirecionam sua atividade para interagirem com o objeto o que leva à diminuição destes comportamentos.

3.2. Índice de temperatura de globo negro (ITGU)

As médias dos Índices de Temperatura de Globo Negro (ITGU) referentes aos dias e as semanas em que foram feitas as análises dos comportamentos dos leitões são apresentadas na Figura 7.

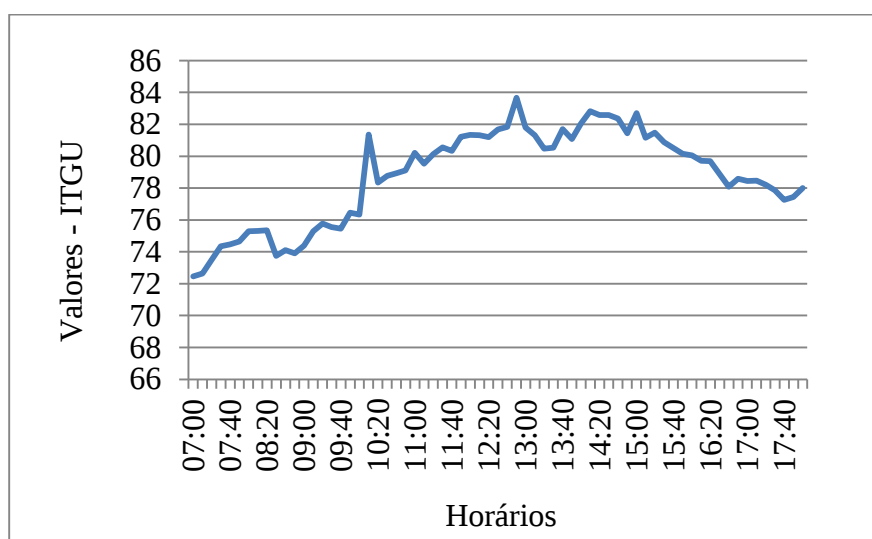


FIGURA 7 – Média dos valores de índice de temperatura de globo negro (ITGU) referente aos dias em que foram feitas as análises dos comportamentos dos leitões

Os valores médios do ITGU para os horários entre 7 e 10 h, 10 e 16 h e 16 e 18 h foram 74,5; 81,03 e 78,38, respectivamente. Campos et al.⁴³ consideram que para a fase de creche, o ITGU recomendado deve ficar entre 70 e 75. O índice de temperatura e globo negro (ITGU) pode ter interferido na frequência de interação dos leitões com o objeto enriquecedor devido à variação de valores ao longo do dia. Esse comportamento de oscilação de valores repetiu-se ao longo de todos os dias analisados.

Das 7 às 10 h da manhã, os animais encontraram-se dentro do recomendado para o ITGU. Entre 10 e 16 h, os valores superiores de ITGU, dificultaram para que os leitões expressassem seu comportamento natural. É fundamental que os leitões sejam mantidos em sua zona de conforto térmica, para que todos os nutrientes absorvidos sejam utilizados para o crescimento e não para a manutenção da temperatura corporal. Com intuito de manter a temperatura corporal ideal, os leitões fora da zona de conforto térmica, mantêm-se em ócio, confirmando as avaliações comportamentais registradas anteriormente. Após as 16 h com a diminuição dos valores de ITGU os leitões apresentavam menos comportamento de ócio. Massari et al.³³ confirmam que o comportamento de ócio é destacado para suínos em estresse térmico que permanecem mais tempo deitados para diminuir a produção de calor corporal. Portanto, as variáveis climáticas atuam de forma direta no comportamento dos leitões^{44,45}.

3.3. Escores de lesões

As médias dos escores de lesões, em leitões na fase de creche para as diferentes regiões do corpo em leitões sem objeto enriquecedor (SOE), com objeto enriquecedor permanente (OEP), sem objeto enriquecedor com intermitência de 24 h (SOE24) e sem objeto enriquecedor com intermitência de 48 h (SOE48) são apresentadas na Tabela 8.

TABELA 8 – Médias dos escores de lesões da parte dianteira do corpo (PDC), parte do meio do corpo (PMC) e parte traseira do corpo (PTC) em leitões na fase de creche submetidos ao enriquecimento ambiental com intermitência no tempo Sem objeto enriquecedor-(SOE); objeto enriquecedor permanente (OEP); sem objeto enriquecedor com intermitência de 24 h (SOE24) e sem objeto enriquecedor com intermitência de 48 h (SOE48)

Tratamentos	Escore		
	PDC	PMC	PTC
SOE	2,33 ^a	1,2 ^a	1,2 ^a
OEP	2,44 ^a	1,1 ^a	1,1 ^a
SOE24	2,33 ^a	1,0 ^a	1,1 ^a
SOE48	2,33 ^a	1,0 ^a	1,1 ^a
EPM	0,0962	0,0637	0,0786

Médias com letras diferentes na mesma coluna apresentam diferença significativa ($p < 0,05$).

Não houve diferença significativa entre os escores de lesões nas diferentes partes do corpo dos leitões nos tratamentos avaliados. Tönepöh et al.¹³ e Pinheiro et al.¹⁹ descreveram o efeito positivo do enriquecimento ambiental na diminuição do comportamento agressivo entre leitões. Vanheukeloma, et al.³⁵ observaram o mesmo efeito do enriquecimento em escores de lesões para leitões em que foi aplicado o efeito novidade no enriquecimento ambiental. O fato de não ter havido diferenças significativas para o escore de lesões está associado à maior mistura de diferentes leitegadas quando foi realizada a homogeneização dos lotes o que interferiu na definição da hierarquia dos animais, principalmente na primeira semana após o desmame e os comportamentos agressivos serem realizado quando os animais iam se alimentar. Massari et al.³⁷ consideraram que o comportamento agressivo está relacionado com o momento de alimentação dos suínos. Sock, e al.⁴⁷ destacaram que o comportamento agressivo ao se alimentar é reflexo da fase de maternidade quando há disputa por tetos entre os leitões.

3.4. Escores de diarreia

As médias dos escores de diarreia em leitões sem objeto enriquecedor (SOE), com objeto enriquecedor permanente (OEP), sem objeto enriquecedor com intermitência de 24 h (SOE24) e sem objeto enriquecedor com intermitência de 48h (SOE48) são apresentadas na Tabela 9.

TABELA 9 - Médias dos escores de diarreia em leitões na fase de creche submetidos ao manejo de enriquecimento ambiental com intermitência no tempo sem objeto enriquecedor (SOE); objeto enriquecedor permanente (OEP); sem objeto enriquecedor com intermitência de 24 h (SOE24) e sem objeto enriquecedor com intermitência de 48 h (SOE48)

Tratamentos	Escore
SOE	1,61 ^a
OEP	1,67 ^a
SOE24	1,61 ^a
SOE48	1,44 ^a
EPM	0,0896

Médias com letras diferentes na mesma coluna apresentam diferença significativa ($p < 0,05$).

*EPM – Erro padrão da média.

Não foi observada diferença significativa ($p < 0,05$) para os escores de diarreia nos tratamentos avaliados. A diarreia é multifatorial e, um dos fatores é o estresse que levam à diminuição da imunidade⁴⁷. Groot et al.⁴⁸ não observaram efeito significativo sobre o estado imunológicos de leitões submetidos ao enriquecimento ambiental. Conforme o resultado

apresentado o enriquecimento ambiental não foi capaz de modificar o estado imunológico dos leitões interferindo nos valores dos escores de diarreia.

Os valores superiores ao escore um são justificados, pois, os leitões na primeira semana apresentam quadros de diarreia que cessaram após a primeira semana. Sorensen et al.⁴⁸ pontuaram que os problemas relacionados à diarreia em leitões na fase de creche tem seu pico de três a quatro dias após o desmame devido ao estresse sofrido por esta prática, mas que, após esses dias este quadro tende a desaparecer.

3.5. Desempenho

As médias para o consumo de ração diário (CRD)/animal, o ganho de peso diário (GPD)/animal e a conversão alimentar (CA) para cada tratamento testado durante a fase de creche está apresentado na Tabela 10.

TABELA 10 - Médias do consumo de ração diário (CRD)/animal, Ganho de peso diário (GPD)/animal em gramas (g) e Conversão alimentar (CA) em leitões na fase de creche sem objeto enriquecedor (SOE); objeto enriquecedor permanente (OEP); sem objeto enriquecedor com intermitência de 24 h (SOE24) e sem objeto enriquecedor com intermitência de 48 h (SOE48)

Tratamentos	CRD/ANIMAL (g)	GPD/animal (g)	CA
SOE	587 ^a	323 ^a	1,83 ^a
OEP	596 ^a	329 ^a	1,82 ^a
OIE24	587 ^a	332 ^a	1,81 ^a
OIE48	586 ^a	320 ^a	1,76 ^a
*CV (%)	4,82	4,50	5,4

Médias com letras diferentes na mesma coluna apresentam diferença significativa ($p < 0,05$).

*CV – Coeficiente de variação.

Conforme observado na tabela não houve diferença significativa entre as variáveis de desempenho para os diferentes tratamentos. O mesmo resultado foi observado por Trickett et al.¹⁶, Campos et al.⁵ que avaliaram o efeito da novidade no enriquecimento ambiental em leitões. Sans et al.⁴⁸ que buscaram avaliar o efeito do enriquecimento ambiental em frangos de corte e não encontraram efeito significativo para o desempenho das aves entretanto melhorou as condições de bem-estar das aves que diminuiriam comportamentos anômalos.

Os resultados obtidos pelas variáveis de desempenho estão relacionados com o manejo alimentar, condições climáticas e condições das instalações, pois os animais tiveram mesmo manejo quanto a estas variáveis.

4. CONCLUSÃO

A maior frequência de interação com o objeto enriquecedor (pneu) foi observada nos leitões submetidos à intermitência de tempo, pois, esse manejo promoveu o aspecto novidade ao ser introduzido novamente no ambiente. A presença do objeto enriquecedor reduziu a frequência de comportamentos estereotipados quando comparado ao tratamento sem objeto enriquecedor. Os valores de ITGU que se encontraram fora da zona de conforto térmico dos animais interferiram de forma direta no comportamento dos leitões. A intermitência no tempo para a exposição do objeto enriquecedor não influenciaram no escore de lesões, diarreia e desempenho dos animais.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O enriquecimento ambiental é uma técnica utilizada na suinocultura que visa proporcionar o bem-estar estimulando o comportamento exploratório dos suínos. Entretanto, a habituação ao objeto enriquecedor tem sido um desafio. O desenvolvimento de diferentes formas e manejos de utilização de objetos enriquecedores deve ser estudado continuamente buscando minimizar os do enriquecimento ambiental.

Estudos relacionados à intermitência do tempo aliada ao manejo de higienização do objeto enriquecedor devem ser realizados, pois, os leitões têm predileção por mudanças quando ao cheiro, intensificando assim o aspecto novidade.

Outro ponto a ser destacado é a influência do conforto térmico no comportamento dos leitões. Ao se realizar o enriquecimento ambiental os animais devem estar o mais próximo possível da zona de conforto térmico possibilitando uma maior frequência de interação dos animais com os objetos enriquecedores. A utilização do sistema de resfriamento adiabático evaporativo é uma alternativa para estudos a serem realizados.

A utilização do enriquecimento ambiental vai de encontro às mudanças de concepções da sociedade atual a cerca do bem-estar animal. Portanto, o enriquecimento ambiental além proporcionar diminuição de comportamentos estereotipados está de acordo com as novas exigências do mercado atual.

6. REFERÊNCIAS

1. Manteca X, Silva CA, Bridi AM, Dias CP. Bem-estar animal: conceitos e formas práticas de avaliação dos sistemas de produção de suínos. Cienc Agrárias [on-line]. 2013; 34 (6): 4213 – 4230 [acesso 18 abr 2014]. Disponível em: http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/16661/pdf_205 . Doi:10.5433/1679-0359.2013v34n6Supl2p4213.
2. Held SDE, Spinka M. Animal play and animal welfare. Anim Behav [on-line]. 2011; 81: 891-899 [acesso 09 jan 2016]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S000334721100008>. <http://dx.doi.org/10.1016/j.anbehav.2011.01.007>.
3. Hotzel MJ, Souza GPP, Costa OAD, Filho Machado PCP. Disentangling the effects of weaning stressors on piglets' behaviour and feed intake: Changing the housing and social environment. Appl Anim Behav [on-line]. 2011; 135: 44- 50 [acesso 15 jan 2016]. Disponível em: http://ac.els-cdn.com/S0168159111002796/1-s2.0-S0168159111002796-main.pdf?_tid=cb910eec-d0ea-11e5-bf3d.
4. Manteca X. Bienestar animal en explotaciones de porcino. Rev Colomb Cienc Pecu [on-line]. 2011; 24(3): 303-305 [acesso 12 dez 2015]. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=295022382009>. ISSN: 0120-0690.
5. Campos Aj, Tinôco IFF, Silva FF, Pupa JM, Silva IJO. Enriquecimento ambiental para leitões na fase de creche advindos de desmame aos 21 e 28 dias. Rev Bras Cienc Agrag [on-line]. 2009; 5 (2): 272-278 [acesso 10 jun 2015]. Disponível em: http://www.agraria.pro.br/sistema/index.php?journal=agraria&page=article&op=view&path%5B%5D=agraria_v5i2a660&path%5B%5D=710 . DOI 10.5039/agraria.v5i2a660.
6. Vivinetto AL, Suárez MM, Rivarola MA. Neurobiological effects of neonatal maternal separation and post-weaning environmental enrichment. Appl Anim Behav [on-line]. 2013; 240: 110- 118 [acesso 10 jan 2016]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016643281200736X>. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bbr.2012.11.014>.
7. Foppa1 L, Caldara FR, Machado SP, Moura R , Santos RKS , Nääs IA, Garcia RG. Enriquecimento ambiental e comportamento de suínos: revisão. Braz J of biol eng [on-line]. 2014; 8(1): 01-07. Disponível em: <http://seer.tupa.unesp.br/index.php/BIOENG/article/view/173/167>.
8. Maia APA, Sarubbi J, Medeiros B BL, Moura DJ. Enriquecimento ambiental como medida para o bem-estar positivo de suínos (revisão). REGET/UFMS [on-line]. 2013; 14 (14): 2862 – 2877. [acesso 14 jun 2015]. Disponível em: <http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/reget/article/view/10746/pdf> ISSN: 2236 1170. <http://dx.doi.org/10.15902/2236117010746>. doi:10.1016/j.applanim.2008.07.002.
9. Newberry RC. Environmental enrichment: increasing the biological relevance of captive environments. Appl Anim Behav [on-line]. 1995; 44: 229-243 [acesso 29 jan 2016]. Disponível em <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/016815919500616Z> . [http://dx.doi.org/10.1016/0168-1591\(95\)00616-Z](http://dx.doi.org/10.1016/0168-1591(95)00616-Z).

10. Guy JH, Meads ZA, Shiel RS, Edwards SA. The effect of combining different environmental enrichment materials on enrichment use by growing pigs. *Appl Anim Behav* [on-line]. 2013; 114: 102-107 [acesso 03 jul 2015]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159113000178>.<http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2013.01.006>.
11. Van Weerd HA, Docking CM, Day JEL, Avery PJ, Edwards SA. A systematic approach towards developing environmental enrichment for pigs. *Appl Anim Behav* [on-line]. 2003; 84: 101-118 [acesso 01 jun 2015]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159103001503>.[doi:10.1016/S0168-1591\(03\)00150-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0168-1591(03)00150-3).
12. Zimmermann A, Staufacher M, Langhans W, Wurbel H. Enrichment-dependent differences in novelty exploration in rats can be explained by habituation. *Behav Brain Res* [on-line]. 2001; 121: 11-20 [acesso 14 jun 2015]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166432800003776>.
13. Tönepöhl B, Appel AK, Welp S, Vob B, Bostel UKV, Gault M. Effect of marginal environmental and social enrichment during rearing on pigs' reactions to novelty, conspecifics and handling [on-line]. *Appl. Anim. Behav.* 2010; 127: 73-85 [acesso 22 jun 2015]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159112001670>.<http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2012.05.002>.
14. Amdi C, Larhmann HP, Oxholm LC, Schild S-LAa, Nilsen MBF. Pen-mate directed behaviour in ad libitum fed pigs given different quantities and frequencies of straw. *Livest Sci* [on-line]. 2015; 171: 44-51 [acesso 22 jun 2015]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871141314005381>.<http://dx.doi.org/10.1016/j.livsci.2014.11.005>.
15. Gifford AK, Cloutier S, Newberry RC. Objects as enrichment: Effects of object exposure time and delay interval on object recognition memory of the domestic pig. *Appl Anim. Behav* [on-line]. 2007; 107: 45- 51 [acesso 10 jun 2015]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159106003625>.[doi:10.1016/j.applanim.2006.10.019](http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2006.10.019).
16. Trickett SL, Guy JH, Edwards SA. The role of novelty in environmental enrichment for the weaned pig. *Appl Anim Behav* [on-line]. 2009; 116: 45- 51 [acesso 01 jun 2015]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159108001937>.[doi:10.1016/j.applanim.2008.07.007](http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2008.07.007).
17. Scott K, Taylor L, Gill BP, Edwards SA. 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. *Appl Anim Behav* [on-line]. 2009; 116: 186- 190 [acesso 23 jun 2015]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159108001962>.[doi:10.1016/j.applanim.2008.07.002](http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2008.07.002)

18. Lind NM, I Vinther M, Ralf P. Hemmingse MR, Hansen AK . Validation of a digital video tracking system for recording pig locomotor behaviour. *J Neurosci Methods* [on-line]. 2005; 143: 123–132. [acesso 01 jun 2015]. Disponível em:
19. Pinheiro JV. Pesquisa com bem-estar animais tem com alicerce o enriquecimento ambiental através da utilização de objeto suspenso no comportamento de leitões desmamados e seu efeito como novidade [Dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, 2009. [acesso 09 jun 2015]. Disponível em: [file:///C:/Users/acer/Downloads/Juliana_de_Vazzi_Pinheiro%20\(6\).pdf](file:///C:/Users/acer/Downloads/Juliana_de_Vazzi_Pinheiro%20(6).pdf)
20. Buffington D E, Collazo - Arocho A, Canton, G H, Pitt D et al. Black globe humidity index (BHGI) as confort equation for dairy caws. *Transactions of the ASEA*. 1981 24 (3): 711 – 714.
21. Brown JA, Dewey C, Delange CFM, Mandell IB, Purslow PP, Robinson JA, Squires EJ, Widowski, TM. Reliability of temperament tests on finishing pigs in group-housing and comparison to social tests. *Appl Anim Behav* [on-line]. 2009; 118: 28- 35[acesso 23 jun 2015]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016815910900032X>. doi:10.1016/j.applanim.2009.02.005.
22. Soncini AR, Júnior Madureira SE. Monitorias sanitárias. In: Sobestiansky J, Wentz I, Silveira PRS, Sesti LAC. Suinocultura intensiva. Concórdia: Embrapa – CNPSa; 1998. 94p.
23. Arnhold E. Package in the R environment for analysis of variance and complementary analyses. *Braz J Vet Res Anim Sci*. 2013; 50 (6): 488-492.
24. R core team (2015) R: a language and enviroment for statistical computing. R Fundation for statistical computing.
25. Adeleyea OO, Guya JH, Edwards SA. Exploratory behaviour and performance of piglets fed novel flavoured creep in two housing systems. *Anim Feed Sci Tech* [on-line]. 2014; 191: 91–97. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377840114000492>. <http://dx.doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2014.02.001>.
26. Bracke MBM. Multifactorial testing of enrichment criteria: Pigs ‘demand’ hygiene and destructibility more than sound. *Appl Anim Behav* [on-line]. 2007; 107 (2): 218-232 [acesso 09 jun 2015]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159106003376>.doi:10.1016/j.applanim.2006.10.001.
27. Camerlinka I, Bijma P, Kempa B, J. Bolhuis E. Relationship between growth rate and oral manipulation, social nosing, and aggression in finishing pigs. *Appl Anim Behav* [on-line]. 2012; 142 11-17 [acesso 09 jan 2016]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159112002699>. <http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2012.09.004>.
28. Korum BR, Knudsen GM. Cognitive testing of pigs (*Sus scrofa*) in translational biobehavioral research. *Neurosci Biobehav R* [on-line]. 2011; 35:437–45 [acesso 12 dez 2015]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0149763410000989> . <http://dx.doi.org/10.1016/j.neubiorev.2010.05.004>

29. Douglas C, Bateson M, Walsh C, Bédúé A, Edwards AS. Environmental enrichment induces optimistic cognitive biases in pigs. *Appl Anim Behav* [on-line]. 2012; 139: 75-73 [acesso 08 jan 2015]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159112000688>. <http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2012.02.018>.
30. Kormum BR, Thygesen KS, Nilseen TR, Kanudsen GM, Lind NM. The effect of the inter-phase delay interval in the spontaneous object recognition test for pigs. *Behav Brain Res* [on-line]. 2007; 181: 210- 217 [acesso 18 jun 2015]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166432807002045>. doi:10.1016/j.bbr.2007.04.007.
31. Martin JE, Ison SH, Baxter EM. The influence of neonatal environment on piglet play behaviour and post-weaning social and cognitive development. *Appl Anim Behav* [on-line]. 2015; 163: 69- 79 [acesso 23 jun 2015]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159114003098>. <http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2014.11.022>.
32. Søndergaard LV, Herskin MS, adewigc J, Holmd IE, Dagnæs-Hansena F. Effect of genetic homogeneity on behavioural variability in an object recognition test in cloned Göttingen minipigs. *Appl Anim Behav* [on-line]. 2012; 141: 20- 24 [acesso 08 jan 2016]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159112002237>. <http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2012.07.006>.
33. Zwicker B, Gygaxa L, Wechsler B, Weber R. *Appl Anim Behav* [on-line]. 2013; 144: 31-38 [acesso 12 jan 2016]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159112003565>. <http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2012.11.007>.
34. Bench CJ, Gonyou HW. Effect of environmental enrichment and breed line on the incidence of belly nosing in piglets weaned at 7 and 14 days-of-age. *Appl Anim Behav* [on-line]. 2007; 105 26-41 [acesso 22 nov 2015]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159106002188>. <http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2006.06.010>.
35. Vanheukeloma V, Driessena B, Maenhout D, Geers R. Peat as environmental enrichment for piglets: The effect on behaviour, skin lesions and production results. *Appl Anim Behav* [on-line]. 2011; 134 42-47 [acesso 08 jan 2016]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159111001997>. <http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2011.06.010>.
36. Cornale P, Macchi E, Miretti S, Renna M, Lussiana C, Perona M, Mimosi A. Effects of stocking density and environmental enrichment on behavior and fecal corticosteroid levels of pigs under commercial farm conditions. *J Vet Behav* [on-line]. 2015; 10: 569-576. [acesso 15 maio 2014]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1558787815000611>. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jveb.2015.05.002>.
37. Massari JM, Curi TMRC, Moura DJ, Medeiros BBL, Salgado SD. Características comportamentais de suínos em crescimento e terminação em sistema “wean to finish”. *Eng Agríc.* [on-line]. 2015; 35 (4): 646-656. Disponível em:

http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100.69162015000400646&script=sci_abstract&tlng=pt. ISSN: 1809-4430.

38. Oostindjer M, Kemp Van Den Brand H, Bolhuis HJ. Facilitating 'learning from mom how to eat like a pig' to improve welfare of piglets around weaning. *Appl Anim Behav* [on-line]. 2015; 160: 19-30 [acesso 22 nov 2015]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159114002408>. <http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2014.09.006>.
39. Bruni A, Quinton VM, Widowski TM. The effect of feed restriction on belly nosing behaviour in weaned piglets. *Appl Anim Behav* [on-line]. 2008; 110: 203-215 [acesso 04 nov 2015]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159107001128>. <http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2007.03.016>
40. Telkänrantaa Swana HK, Hirvonenb H, Valrosaa A. Chewable materials before weaning reduce tail biting in growing pigs. *Appl Anim Behav* [on-line]. 2014; 157: 14-22 [acesso 10 jan 2016]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159114000057>. <http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2014.01.004>.
41. Hintze S, Scott D, Turner S, Meddle SL, D'Eath RB. Mounting behaviour in finishing pigs: Stable individual differences are not due to dominance or stage of sexual development. *Appl Anim Behav* [on-line]. 2013; 147: 69-80 [acesso 10 jan 2016]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159113001317>. <http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2013.04.023>
42. Averós X, Brossard L, Dourmand JY, Greef KH, Edge HL, Edwards SA, Meunier-Salaüna MC. A meta-analysis of the combined effect of housing and environmental enrichment characteristics on the behaviour and performance of pigs. *Appl Anim Behav* [on-line]. 2010; 127: 73-85 [acesso 14 jun 2015]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159110002595>. doi:10.1016/j.applanim.2010.09.010.
43. Zebunke M, Puppe B, Langbier J. Effects of cognitive enrichment on behavioural and physiological reactions of pigs. *Physiol Behav* [on-line]. 2013; 118: 70 – 79 [acesso 01 jun 2015]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0031938413001467>. doi:10.1016/j.physbeh.2013.05.005.
44. Campos J A, Tinôco I F F, Baêta F C, Cecon, P R et al. Qualidade do ar, ambiente térmico e desempenho de suínos criados em creches com dimensões diferentes. *Eng. Agríc* [on-line]. 2009; 29 (3): 339 – 3347 [acesso 5 maio 2014]. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/eagri/v29n3/a01v29n3.pdf>. ISSN: 0100-6916. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-69162009000300001>
45. Keifer C, Meigenen BCG, Sanches J F, Carrijo A.S. Resposta de suínos em crescimento mantidos em diferentes temperaturas. *Arch Zootec* [on-line]. 2009; 58 (221): 55-64 [acesso 12 abr 2014]. Disponível em: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S000405922009000100006. ISSN: 0004-0592. <http://dx.doi.org/10.4321/S0004-05922009000100006>.

46. Pandorfi H, Silva, I J O, Carvalho J L, Piedade S M S. Estudo de comportamento bioclimático de matrizes suínas alojadas em baias individuais e coletivas, com ênfase no bem-estar animal na fase de gestação [on-line]. Eng Rural. 2006; 17 (1): 1 – 9 [acesso 15 maio 2014]. Disponível em: <http://www.nupea.esalq.usp.br/imgs/publicacoes/22.pdf> .
47. Skok J, Prevolnik M, Uretk , Mesarec N, Skorjanc D. Behavioural patterns established during suckling reappear when piglets are forced to form a new dominance hierarchy. Appl Anim Behav [on-line]. 2014; 161 42-50 [acesso 12 dez 2016]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S01681591140023>.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2014.09.005>.
48. Sørensen MT, Vestergaard EM, Jensen SK, Lauridsen C, Højsgaard S. Performance and diarrhoea in piglets following weaning at seven weeks of age: Challenge with E. coli O 149 and effect of dietary factors. Livest Sci [on line]. 2009; 123: 314-321 [acesso 18 dez 2015].
Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871141308003971>.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.livsci.2008.12.001>.
49. Groot J, Jong IC, Prella IT, Jaap Koolhaas JM. Immunity in barren and enriched housed pigs differing in baselinecortisol concentration. Physiol & Behav [on line]. 2000; 71:217-223. [acesso 09 jan2016]. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S003193840000336X>.
[http://dx.doi.org/10.1016/S0031-9384\(00\)00336-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0031-9384(00)00336-X).
50. Sans ECO, Federici JF, Hammerschmidt J, Clemente HC, Dahlke F, Molento CFM. O enriquecimento ambiental sobre o bem-estar de frangos de corte. Cienc Rural [on line]. 2015; 44(10): 1867-1873. [acesso 10 jan2016]. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33132469026>.