Influência do enriquecimento ambiental sobre o comportamento e desempenho de leitões desmamados aos 21 dias de idade

Influence of environmental enrichment on the behavior and performance of piglets weaned at 21 days of age

***Fabrina de Sousa Luna*[1]**
***Expedito Danúsio de Souza*[2]**
***Bonifácio Benicio de Souza*[3]**
***Talícia Maria Alves Benício*[4]**
***Danilo Leite Fernandes*[5]**
***Luana Vieira Cruz*[6]**
***Fabrizia Melo de Medeiros*[7]**
***Ariádne de Barros Carvalho*[8]**
***Maycon Rodrigues da Silva*[9]**
***João Vinícius Barbosa Roberto*[10]**

RESUMO - A suinocultura é um dos setores mais promissores no âmbito de ampliação e desenvolvimento das cadeias produtivas, gerando renda e produtos alimentícios de qualidade a nível mundial. A pesquisa foi executada no período de 03 de dezembro de 2016 a 26 de janeiro de 2017, no setor de suinocultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará *campus* Crato. O experimento foi composto por quatro tratamentos com repetições distribuídas no tempo. Sendo alojados 10 animais por baia, 6 fêmeas e 4 machos (não castrados), totalizando 40 animais em todo o experimento. O alojamento era semanalmente, de acordo com o desmame. Os tratamentos foram definidos em T1: sem objeto de enriquecimento ambiental; T2: enriquecimento com pneu; T3: enriquecimento com brinquedo suspenso de garrafa "pet" com ponta; T4: enriquecimento com bola. As avaliações comportamentais foram realizadas por meio de observação direta, sendo realizadas de 7:00 da manhã à 17:00 da tarde, compreendendo um período de 10hs de coletas, durante os 15 primeiros dias de desmame e posteriormente, foram realizadas coletas em dias alternados, totalizando 22 de observações. A frequência e o tempo gasto no comportamento fuçando a baia podem ter sido respostas à influência dos brinquedos pneu e bola, que despertaram nos leitões o comportamento exploratório, característico da espécie, indicando que os animais estiveram em condição de bem estar. O comportamento lúdico para o tratamento com bola apresentou baixas médias para tempo e frequência, inferindo que os resultados evidenciam que os efeitos dos objetos enriquecedores diminui a interação de dominância dos leitões com companheiros de baia. Quanto ao desempenho dos leitões, apesar de ter verificado diferença ($P<0,05$) para os pesos iniciais nos tratamentos com o pneu e com bola, houve uma compensação no ganho em peso médio diário.
Palavras-chave: Suínos. Objeto enriquecedor. Creche.

ABSTRACT - Pig farming is one of the most promising sectors in terms of expanding and developing production chains, generating income and quality food products worldwide. The research was carried out from December 3, 2016 to January 26, 2017, in the pig farming sector of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Ceará, Crato campus. The experiment consisted of four treatments with repetitions distributed over time. 10 animals were housed per pen, 6 females and 4 males (not castrated), totaling 40 animals throughout the experiment. Housing was weekly, according to weaning. The treatments were defined in T1: no object of environmental enrichment; T2: tire enrichment; T3: enrichment with a toy suspended from a “pet” bottle with a tip; T4: ball

[1] Graduada em Zootecnia - Instituto Federal do Ceará (IFCE). E-mail:
[2] Doutor em Zootecnia - Instituto Federal do Ceará (IFCE). E-mail: edanusio@gmail.com
[3] Doutor em Zootecnia - Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). E-mail: bonifacio.ufcg@gmail.com
[4] Doutora em Ciência e Saúde Animal – Universidade de Tocantins (UNITINS). E-mail: taliciabenicio@fiponline.edu.br
[5] Doutor em Ciência e Saúde Animal - Instituto Federal do Ceará (IFCE).E-mail: danilolfernandes@hotmail.com
[6] Graduada em Medicina Veterinária - Centro Universitário Maurício de Nassau (UNINASSAU). E-mail: luana.cruz@hotmail.com
[7] Mestra em Produção Animal - Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA). E-mail: fabrizia.medeiros@ifce.edu.br
[8] Doutoranda em Ciência e Saúde Animal - Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)
E-mail: carvalhoariadne@hotmail.com
[9] Doutor em Ciência e Saúde Animal - Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). E-mail: mayconrvet@gmail.com
[10] Doutor em Ciência e Saúde Animal - Faculdades Nova Esperança (FACENE – FAMENE)
E-mail: viniciusjv@yahoo.com.br

enrichment. Behavioral assessments were carried out through direct observation, being carried out from 7:00 in the morning to 17:00 in the afternoon, comprising a period of 10 hours of collections, during the first 15 days of weaning and subsequently, collections were carried out on alternate days. , totaling 22 observations. The frequency and time spent rummaging around the pen may have been responses to the influence of the tire and ball toys, which aroused exploratory behavior in the piglets, characteristic of the species, indicating that the animals were in a well-being condition. The playful behavior for the ball treatment showed low averages for time and frequency, inferring that the results show that the effects of the enriching objects allowed the piglets to reduce the dominance interaction with pen mates. Regarding the performance of the piglets, despite having found a difference ($P<0.05$) for the initial weights in the tire and ball treatments, there was a compensation in the gain in average daily weight, inferring a positive influence on the final weights.
Keywords: Pigs. Enriching object. Nursery.

DOI: 10.61223/coopex.v15i3.980

INTRODUÇÃO

A suinocultura é um dos setores mais promissores no âmbito de ampliação e desenvolvimento das cadeias produtivas, gerando renda e produtos alimentícios de qualidade a nível mundial.

Segundo estatísticas da Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA), a produção brasileira de carne suína em 2021 foi de 4,7 milhões de toneladas, das quais 24,19% foram destinadas à exportação. Os países asiáticos são os maiores importadores, correspondendo a um percentual de 75,16%. A produção apresentou um aumento significativo, bem como o consumo per capita também apresentou tendência crescente, atingindo 16,7 kg por pessoa.

Para atender à crescente demanda os sistemas de criações precisaram intensificar a produção utilizando-se de técnicas de manejo que elevem a produtividade. E ao longo de décadas houve grandes mudanças nos sistemas de criação, o que ocasionou grandes interferências nas modificações no ambiente físico e social dos animais.

Existem evidências de que certas práticas de manejo causam alterações comportamentais e fisiológicas nos animais, indicando problemas para lidar com as condições de vida, e consequentemente no bem-estar (SOUZA *et al.,* 2006).

O desmame precoce é uma dessas práticas que acaba por causar o maior estresse ao animal durante o ciclo de produção. No sistema de produção industrial os animais leitões são desmamados abruptamente com 21 a 28 dias de idade (SILVA *et al.,* 2014).

Para Pinheiro (2009) o desmame é imposto subitamente envolvendo vários aspectos que contribuem para um somatório de fatores estressantes, tais como: a idade de desmame, a separação da mãe, a mudança na alimentação (dieta líquida para sólida), a troca de ambiente físico (da maternidade para a creche), além da mistura com animais desconhecidos (leitegadas diferentes).

O bem-estar de um indivíduo é seu estado em relação às suas tentativas de adaptar-se ao seu ambiente (BROOM, 1986). Quando essa condição é infringida o animal começa a expressar comportamentos indesejáveis que podem comprometer o seu desempenho produtivo.

Com o despertar de um consumidor mais exigente quanto aos padrões e normas de BEA aplicadas a criação e manipulação desses animais, surge à necessidade de adequar-se, no intuito de atender a demanda do consumidor.

Dentro desse contexto, surge o enriquecimento ambiental como uma ferramenta de manejo, que permite aos animais expressarem comportamentos naturais. Ao proporcionar um ambiente enriquecido onde os leitões desmamados tenham mais possibilidade de manifestar comportamentos importantes para a espécie, como fuçar e explorar pode garantir um incremento ao bem-estar (RODRIGUEZ, 2016).

Com isso, o objetivo desta pesquisa foi avaliar a influência da utilização do enriquecimento ambiental, através do uso de brinquedos como o pneu de carrinho de mão, brinquedo com pontas confeccionado com garrafa pet e bola, sobre o comportamento e desempenho de leitões desmamados aos 21 dias de idade.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de suinocultura do Departamento de Pesquisa, Extensão e Produção do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará *campus* Crato; localizado no município do Crato, o qual está situado de acordo com o IPECE (2005), nas coordenadas geográficas de 07° 14’ 03’’ de latitude sul e 39° 24’ 34’’ de longitude oeste, a uma altitude de 426, 9m.

Foram avaliados os parâmetros de análise comportamental, desempenho zootécnico e variáveis ambientais. A pesquisa foi realizada no período de 03 de dezembro de 2016 a 26 de janeiro de 2017.

Os animais foram alojados em quatro baias coletivas, de alvenaria com medidas de 4m de largura e 5m de comprimento com piso rústico cimentado, comedouro semiautomático e bebedouro tipo chupeta. Cada baia alojou um tratamento, com os animais distribuídos de acordo com o desmame aos 21 dias de idade. Os animais receberam ração balanceada e água à vontade (*ad libitum*); receberam aplicação de ferro ao 3° dia de vida; foram todos vermifugados e a limpeza das instalações foi realizada duas vezes ao dia (manhã e tarde).

O experimento foi conduzido em fase de creche, com os animais distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado (DIC) alojados semanalmente, de acordo com o desmame, aos 21 dias de idade. Composto por quatro tratamentos com repetições distribuídas no tempo. Cada baia alojou 10 animais, 6 fêmeas e 4 machos (não castrados), totalizando 40 animais em todo o experimento.

Os tratamentos foram definidos de acordo com o tipo de enriquecimento oferecido ou não. Foram definidos como tratamento 1: Sem objeto de enriquecimento ambiental; tratamento 2: Enriquecimento com pneu; tratamento 3: Enriquecimento com brinquedo suspenso de garrafa pet com ponta; tratamento 4: Enriquecimento com bola.

Os brinquedos passaram todo o período experimental dentro das baias. Para os tratamentos 2 e 3 foram colocados os objetos enriquecedores ao centro de cada baia, fixados por arame liso a altura dos olhos dos leitões. E o tratamento 4, foi colocada a bola dentro da baia.

Os dados de consumo de ração foram coletados diariamente, pela manhã. As pesagens dos animais foram realizadas no início e no final do experimento. As temperaturas de máxima e mínima, temperatura de globo negro foram coletadas diariamente nos horários de 9:00 horas da manhã e 15:00 horas da tarde. As avaliações de comportamento foram realizadas diariamente nos primeiros 15 dias de experimento e depois mais 7 dias de coletas em dias alternados, totalizando 22 dias de avaliações comportamentais.

Os parâmetros de índice de temperatura do globo negro e umidade (ITGU) foram mensurados com o uso de termohigrômetro (Termohigrômetro indicador de temperaturas externas e internas e umidade interna - Incoterm) para as temperaturas (°C), umidades relativas (%) de máxima e de mínima. A temperatura do globo negro foi obtida com o auxílio de um termômetro de globo negro.

Para a obtenção dos dados de ITGU, utilizou-se a fórmula desenvolvida por Buffington *et al.* (1981): ITGU=Tgn + 0,36 Tpo + 4,15.

Variáveis Ambientais

As médias das variáveis ambientais de temperatura do ar (°C), umidade relativa do ar (%), índice de temperatura de globo negro e umidade (ITGU) registradas no local do experimento durante a realização do mesmo, foram: 27,94 e 35.61°C; 31,55 e 76,83; 76,83 e 82,46, respectivamente nos turnos da manhã e da tarde.

Para as coletas de dados comportamentais foram realizadas por meio de observação direta, de acordo com a metodologia proposta por Foppa (2015). Todas as observações acerca das interações entre indivíduos na baia e dos indivíduos com o objeto enriquecedor foram realizadas em intervalo de 10 em 10 minutos. Inicialmente, as observações foram realizadas de 7:00 da manhã à 17:00 da tarde, compreendendo um período de 10horas de coletas, durante os 15 primeiros dias de desmame e posteriormente, foram realizadas coletas em dias alternados, totalizando 22 de observações.

As variáveis de comportamento foram descritas por meio de etogramas (Tabela 1), adequados de pesquisas realizadas por (Campos *et al.* 2010, Araújo *et al.* 2011, Foppa 2015 e Leal 2016).

Tabela 1 - Etograma dos comportamentos de leitões observados em fase de creche

Comportamento	Descrição
Agonístico[1234]	Animal brigando, mordendo ou arranhando o outro com os dentes.
Fuçando a baia[1234]	Animal fuçando o piso da baia, as laterais ou ao redor do comedouro.
Animal praticando *nosing*[1234]	Animal utilizando o focinho para pressionar o abdômen, traseira, ou dianteira do companheiro de baia.
Animal praticando *biting*[1234]	Animal mordendo a porção final da cauda ou da orelha do companheiro de baia.
Dormindo ou Deitado[1234]	Animal deitado com o corpo em contato com o piso, com os olhos fechados ou abertos.
Ingerindo alimento ou água[1234]	Animal ingerindo água ou alimento (ração ou água) no comedouro ou bebedouro.
Locomovendo-se[1234]	Animal em movimento de caminhada pela baia.
Comportamento com fins lúdicos[1234]	Animais correndo geralmente em movimentos circulares dentro da baia.
Animal urinando ou defecando[1234]	Animal urinando ou defecando
Comportamento de frio ou calor[1234]	Animais deitados e agrupados por frio/ animais ofegantes, deitados e espalhados, por calor
Vocalizando[1234]	Animais agitados, emitindo gritos excessivamente altos

[1234]Possíveis ocorrências para os Tratamentos 1, 2, 3 e 4.

Fonte: Adaptado de Campos *et al.*(2010), Araújo *et al.* (2011), Foppa (2015) e Leal (2016).

Com o intuito de estimular a interação dos animais com os objetos enriquecedores foram selecionados três tipos de brinquedos de diferentes materiais e formas de disponibilidade: pneu de carrinho de mão, brinquedo com pontas de garrafa pet (politereftalato de etila) e bola de borracha, descritos na Tabela 2.

Tabela 2 – Descrição do comportamento de brincar observado dentro dos tratamentos com enriquecimento ambiental para leitões em fase de creche, desmamados aos 21 dias de idade

Comportamento	**Descrição**
Brincando com Pneu[2]	Animal fuçando, abocanhando ou empurrando.
Brincando com brinquedo de garrafa pet com Pontas[3]	Animal fuçando, abocanhando ou empurrando objeto de extremidades com pontas.
Brincando com Bola[4]	Animal fuçando, abocanhando ou empurrando a bola.

Legenda (possíveis ocorrências): [2]para o Tratamento 2; [3]para Tratamento 3; e [4]para Tratamento 4.
Fonte: Adaptado de Campos *et al.* (2010).

A seleção dos objetos foi realizada de acordo com sugerido por Maia *et al.* (2013) que em suas pesquisas visavam objetos de matérias maleáveis ou de material rígido, com diferentes formas de ofertas, tornando tais objetos enriquecedores mais atraentes aos animais, por um período maior de tempo. Além do que todos os objetos utilizados para o enriquecimento das baias foram lavados diariamente, para estimular o efeito novidade.

Para a avaliação dos índices zootécnicos foram utilizados os parâmetros de ganho em peso médio diário, consumo de ração e conversão alimentar.

Os animais foram pesados no início e ao final do experimento, sendo obtidos os ganhos em peso médio diário, através da diferença entre os pesos iniciais e finais, divididos pelo número de dias de alojamento.

Durante o experimento os animais receberam ração balanceada (Composta por soja, milho e núcleo) preparada na fábrica de ração e água a vontade. As coletas para o consumo foram realizadas diariamente, com o fornecimento de ração nova e pesagens das sobras. Quanto à conversão alimentar, foi obtido pela razão entre o consumo de ração e o ganho em peso médio dos animais.

A distribuição estatística para as variáveis de consumo foi realizada a análise dos quatro tratamentos (controle, com pneu, com garrafa pet e com bola) com três repetições no tempo (consumo aos 10, 20 e 30 dias), já para as análises de variáveis ambientais e de comportamento as coletas diárias foram consideradas como uma repetição, totalizando 22 repetições.

Os dados coletados para análise dos comportamentos foram utilizados para calcular a frequência obtida pelo tempo médio gasto com cada comportamento durante os 22 dias, dividido por 610 minutos (tempo de avaliação em minutos.dia^{-1}). Já para o tempo gasto com cada comportamento, foi calculada a média do tempo gasto por dia, para cada comportamento durante os 22 dias e depois a média de cada comportamento durante todo experimento.

O programa utilizado foi Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas – SAEG (UFV, 1993), sendo aplicado o Teste Tukey a 5% de probabilidade para a comparação das médias.

RESULTADO E DISCUSSÃO

As interações dos animais com os objetos enriquecedores (pneu, garrafa pet e bola), em comparação com o tratamento que não recebeu enriquecimento, podem ser observadas na Tabela 3, permitindo analisar o tempo gasto e a frequência (minutos/dia^{-1}) que os animais destinaram a cada objeto.

Tabela 3 **–** Médias de tempo gasto por dia e frequência (minutos/dia^{-1}) que os animais acessaram os objetos enriquecedores.

Tratamento	Tempo gasto	Frequência
Sem objeto enriquecedor	0c	0c
Enriquecido com pneu	1,91ab	0,003ab
Enriquecido com garrafa pet	0,55bc	0,001bc
Enriquecido com bola	2,32a	0,004a
Média	-	-
CV(%)	116,74	116,74
P-Valor	0,002	0,002

Médias com letras diferentes na coluna apresentam diferença significativa (P<0,05). Teste de Tukey (P<0,05). Foram contabilizadas 220 horas de comportamentos.CV (%): Coeficiente de Variação.

Quanto ao tempo gasto pelos animais para a interação com os objetos, houve diferença significativa (P<0,05) do tratamento controle com os tratamentos enriquecidos com o pneu e com a bola. De acordo com Leal *et al.* (2016), isso pode ocorrer em vista do tipo de material utilizado, no qual os animais apresentam maior facilidade de manipulação, instigando-os a explorar o objeto através dos estímulos exploratórios usando o focinho e a boca, ou seja, quando

os leitões em fase de creche (desmame aos 21 dias) recebem enriquecimento com esses objetos, utilizaram mais tempo interagindo como os objetos, e consequentemente, diminuindo os comportamentos prejudiciais ao desenvolvimento.

Para as médias de tempo gasto com acesso ao objeto enriquecedor houve diferença estatística (P<0,05), em que o tratamento enriquecido com bola diferiu do tratamento enriquecido com garrafa pet, o que mostra que os animais gastaram mais tempo interagindo com a bola.

Os animais investiram menor tempo de acesso a garrafa pet, não diferindo estatisticamente do tratamento controle. Esta ocorrência pode estar relacionada à forma pela qual foi disponibilizado o objeto (suspenso por fio de arame ao centro da baia). Segundo dados obtidos por Zwirtes (2013), que usou garrafas pets como forma enriquecimento ambiental, os animais interagiram mais quando o brinquedo fora disponibilizado solto no chão do que suspenso.

Houve diferença estatística (P<0,05) do tratamento controle com os tratamentos enriquecidos com o pneu e com a bola. Em que os animais demonstraram interesse pelos objetos, e mantiveram uma frequência diária de acesso. Isso se deve ao fato de que durante o experimento todos os objetos enriquecedores foram lavados diariamente (apenas com água). Pinheiro (2009), afirma que quando lavados diariamente, os objetos enriquecedores ganham um aspecto de novidade, aumentando o grau de interesse dos suínos, por ocorrer uma mudança no aspecto da limpeza e odor.

Ao comparar as frequências obtidas pelo tratamento enriquecido com garrafa pet ao controle (sem enriquecimento), verificou-se que não houve diferença (P>0,05). Com isso, pode-se afirmar que o enriquecimento com a garrafa pet para leitões em fase de creche não apresentou influência sobre o comportamento dos animais. Nessa mesma perspectiva, Campos *et al.* (2009), obteve resultados semelhantes ao enriquecer o ambiente para leitões desmamados aos 21 e 28 dias utilizando brinquedo redondo ou brinquedo com ponta (BBR ou BBP) feitos com garrafa pet, não encontrou diferença estatística entre os tratamentos estudados.

Observando as médias das frequências dos tratamentos enriquecido com bola, em relação ao enriquecido com garrafa pet, pode-se constatar que houve diferença significativa (P<0,05), em que o tratamento com a bola apresentou uma maior frequência de acesso. Tais informações corroboram com o obtido por Riesenberg *et al.* (2011), que pôde verificar ao enriquecer um ambiente de creche com garrafas pets, pneus, correntes e bolas, os animas demonstraram preferência pela bola e a corrente do que os demais brinquedos fornecidos.

Ao relacionar as médias da frequência do tratamento enriquecido com bola e com pneu pode-se constatar que não houve diferença significativa (P>0,05). Apesar dos dois tipos de objetos terem sido disponibilizados de maneira diferentes, sendo o pneu suspenso e a bola solta ao chão da baia. Para Guy *et al.* (2013), suínos apresentam preferência por objetos que estejam suspensos ao invés daqueles que são fornecidos no piso da baia. Essa divergência pode ter sido causada pelo fato de que todos os brinquedos foram lavados diariamente, fazendo com que os animais mantivessem o acesso, devido ao fator novidade.

Essa afirmação e compactuada por Oliveira (2016) que submetendo animais em fase de creche ao enriquecimento ambiental, utilizou pneu suspenso com e sem intermitência no tempo e pôde constatar diferença significativa (P<0,05) para a frequência de interações com o objeto enriquecedor, em que o tratamento com objeto enriquecedor permanente apresentou menor frequência (OEP: 1,71%). Com isso, o autor verificou que houve a ausência do efeito novidade, já que além da permanência, o objeto não foi lavado ao logo da pesquisa.

De acordo com a Tabela 4, podem ser observados os dados de tempo gasto (minutos/dia) para os comportamentos: Ingerindo alimento/água, urinando/defecando, dormindo/deitado, fuçando, locomovendo-se, lúdico, vocalizando, frio/calor.

Tabela 4– Médias de tempo gasto (minutos/dia^{-1}) com comportamentos: Ingerindo alimento/água, urinando/defecando, dormindo/deitado, fuçando, locomovendo-se, lúdico, vocalizando, frio/calor.

Comportamento	**Tratamento**				**Média**	**CV (%)**	**P-Valor**
	1	**2**	**3**	**4**			
Ingerindo alimento/ água	154,50	161,95	141,90	168,45	156,70	14,44	0,072
Urinando/ Defecando	6,19a	4,68ab	4,05ab	3,14b	-	41,65	0,007
Dormindo/ deitado	343,25b	371,54ab	384,00a	367,27ab	-	6,90	0,008
Fuçando	38,94b	36,36b	47,81a	35,77b	-	17,82	0,002
Locomovendo-se	33,05a	19,04b	23,14b	22,27b	-	15,15	<0,05
Lúdico	2,85a	1,86b	1,32bc	0,5c	-	41,95	<0,05
Vocalizando	5,47a	5,01a	0,77b	0,73b	-	57,51	<0,05
Frio/Calor	10,10a	2,05b	1,77b	0,45b	-	44,81	<0,05

Médias com letras diferentes na mesma linha apresentam diferença significativa (P<0,05). Teste de Tukey (P<0,05). Foram contabilizadas 220 horas de comportamentos. Legenda: CV(%): Coeficiente de Variação.

Para o comportamento "urinando/defecando" houve diferença significativa (P<0,05), em que o tempo gasto pelos animais no tratamento 1 diferiu estatisticamente do tratamento 4. A ocorrência de diarreias durante o experimento, causadas pela transição alimentar dos animais, pode ter contribuído para essa divergência. Para Pinheiro *et al.* (2009), esse fator pode estar relacionado também a um maior nível de estresse dos leitões por não serem submetidos a enriquecimento ambiental.

Contudo, os tratamentos 1 e 4, não diferiram estatisticamente (P>0,05) dos tratamentos 2 e 3. De acordo com Korum *et al.* (2011), existem outros fatores com o estresse que pode influenciar este comportamento.

As médias para o tempo gasto com as atividades "dormindo/deitado" diferiram estatisticamente (P<0,05), em que os tratamentos 1 e 3 diferiram entre si, mas não diferiram (P>0,05) com os demais tratamentos.

Quanto ao tratamento 3, os animais passaram mais tempo dormindo ou deitado (384,00), supõem-se que pela estrutura do galpão ser direcionada norte/sul, durante o dia, em determinados horários, ocorria à entrada do sol no interior da baia, fazendo com que o ambiente ficasse mais quente. Corroborando com Massari *et al.* (2015) que ressalta que animais em estresse térmico podem permanecer mais tempo deitados para diminuir a produção de calor pelo corpo.

Em relação ao tratamento 1, além de ser um comportamento comum para essa fase, a permanência de um ambiente monótono deve ter contribuído, justificado pelo fato de que os animais interagiram mais entre si, diminuindo a tempo gasto com o comportamento. Resultados diferentes foram encontrados por Leal (2016), que ao avaliar o comportamento dormindo pode concluir que não houve diferença significativa para as médias dos tratamentos como enriquecimento, entretanto, ao relacioná-los ao controle pode perceber que houve diferença significativa (P<0,05), em que o tratamento controle foi superior aos tratamentos em que utilizou enriquecimento.

Analisando o comportamento "fuçando" verifica-se que houve diferença (P<0,05), em que o tratamento 3 diferiu dos demais tratamentos, apresentando média superior aos demais. Com isso pode-se afirmar que o menor tempo gasto para a interação dos animais como os objetos enriquecedores, fez com que os animais redirecionassem o comportamento para explorar o ambiente. Para Campos (2010), suínos em ambientes monótonos tendem a gastar mais tempo explorando os objetos fixos da baia.

Os tratamentos 1, 2, e 4 não apresentaram diferenças estatísticas entre si (P>0,05). Tais aspectos podem ser justificados pelo fato de no tratamento 1, os animais apesar de não receberem enriquecimento gastaram mais tempo investindo em comportamentos exploratórios, fuçando o piso da baia, o local onde encontrava-se o bebedouro. Para Machado Filho e Hötzel (2000), existem efeitos negativos em vista da ausência de bem estar na produção animal. Já para os tratamentos 2 e 4, o fato dos leitões apresentarem maior interesse pelos objetos enriquecedores, foram estimulados a explorar mais o ambiente. Oliveira (2016), afirma que esse comportamento pode estar associado à estimulação pelo enriquecimento ambiental.

Quanto a variável "locomovendo-se", o tratamento 1 diferenciou significativamente (P<0,05) dos tratamentos 2, 3 e 4, em que o tempo gasto com o comportamento foi superior (33,05) aos demais que receberam enriquecimento ambiental. Para Pinheiro (2009) que considerando esse comportamento, pode verificar que leitões em ambientes sem enriquecimento, tendem a passar mais tempo ociosos.

O parâmetro "lúdico" registrou diferença significativa (P<0,05), no qual o tratamento 1 apresentou média superior (2,85) e diferiu dos demais tratamentos. Por não apresentar objeto enriquecedor, os animais tenderam a interagir mais entre si. De acordo com Held & Spinka (2011), esse tipo de comportamento tem relação direta e positiva com interação, em que instiga as relações sociais entre os animais.

O tratamento 2 diferiu estatisticamente (P<0,05) do tratamento4, apresentando maior média (1,86). Mesmo ambos os tratamentos apresentando boa interação com o objeto enriquecedor, o comportamento lúdico pode ir além de simplesmente brincar. Entretanto, para Donaldson *et al.* (2002), comportamentos lúdicos têm sido sinalizados como uma forma utilizada pelos leitões de estabelecerem uma dominância social.

O tratamento 4, pode ter obtido menor tempo (0,5) para comportamento lúdico, em vista de um maior tempo gasto com o objeto enriquecedor, dedicando menor tempo interagindo como os colegas de baia. Contudo, não houve diferença (P>0,05) entre os tratamentos 3 e 4. O fato dos animais do tratamento 3apresentarem um menor tempo gasto com comportamento lúdico, pode estar associado ao maior tempo gasto explorando o ambiente do que interagindo com outros animais.

Considerando o comportamento "vocalizando", pode-se constatar que as médias do tratamento 1 e 2 não diferiram ente si (P>0,05), mas diferenciaram-se dos demais tratamentos. Já para os tratamentos 3 e 4 não houve diferença entre as médias obtidas. Deste modo, os comportamentos de vocalizações apresentaram-se mais frequentes durante a primeira semana do desmame, o qual é normal diante da separação abrupta da mãe. As vocalizações observadas

em leitões no desmame podem então estar relacionadas à fome - nesse caso seria um sinal do leitão solicitando alimento à mãe - mas também podem estar relacionadas ao estresse (SOUZA, 2007).

Observando a variável "frio/calor", podemos notar que para o tempo gasto nesses comportamentos houve diferença significativa (P<0,05), em que o tratamento 1 diferiu dos demais tratamentos estudados, obtendo uma média superior (10,10). Durante o experimento, ao demonstrar comportamento de frio, os leitões encontravam-se aglomerados, na tentativa de manter contato e amenizar o frio. Já quando em calor os animais permaneciam deitados espalhados ao longo da baia ou próximo ao bebedouro, na tentativa de dissipar o calor por contato como o piso de cimento.

Esse comportamento é característico da espécie nessa fase, já que o seu aparelho termorregulador ainda está completamente desenvolvido. Por serem seres homeotérmicos os suínos são sensíveis as mudanças climáticas, o que os levam a buscar por mecanismos fisiológicos (vasoconstrição) e comportamentais (aglomerações e inatividade) como resposta a essas mudanças (PANDORFI *et al.,* 2006). Para os demais tratamentos (2,3 e 4) não houve diferença estatística (P>0,05).

Na tabela 5, podemos averiguar as médias das frequências das interações comportamentais: Ingerindo alimento/água, urinando/defecando, dormindo/deitado, fuçando, locomovendo-se, lúdico, vocalizando, frio/calor.

Ao consideramos o parâmetro "ingerindo alimento/água", verificamos que não houve diferença (P>0,05) entre as médias da frequência de interações, obtidas nos tratamentos. O tipo de enriquecimento utilizado não influenciou a frequência com a qual os animais ingeriam alimento ou água, mesmo tendo a ração e água à vontade.

No comportamento "urinando/defecando" ocorreu diferença significativa (P<0,05) tendo as médias das frequências do tratamento 1 diferido do tratamento 4. A ausência do enriquecimento ambiental pode ter afetado a frequência com que os animais urinavam/defecavam, tornando-os mais estressados e ociosos. O aumento da frequência de micção ou defecação pode ser um indício de que os leitões se encontram em um estado de irritação, além de que pode ser interpretado um fator relacionado a medo e estresse. Todavia, não houve diferença significativa destes tratamentos com os demais.

Analisando o parâmetro "dormindo/deitado", observa-se que as frequências para os tratamentos 1 e 3 deferiram entre si (P<0,05), em que o tratamento 3 apresentou média superior (0,629). Denota-se que tal evento deva ter ocorrido em virtude da exposição da baia ao sol em determinados horário do dia, enquanto para o tratamento 1, que não recebeu enriquecimento,

os animais transferiram a atenção para comportamentos de interação para com os companheiros de baia.

Esse fator pode está associado ao motivo de que o comportamento dormir/deitado é característico da espécie durante está fase. Considerando o comportamento dormindo/deitado, Campos *et al.* (2010) constataram que não houve diferença estatística, evidenciando que independente do manejo, estes comportamentos são normais para suínos em fase de creche.

Para a variável "fuçando" os resultados demonstraram que houve diferença estatística, em que o tratamento 3 diferiu dos demais, apresentando média superior (0,078). O aumento da frequência para este comportamento pode estar relacionado ao fato de que houve baixa interação para com o objeto enriquecedor, fazendo com que os animais explorassem mais a baia. De acordo com Beattie *et al.* (2000), leitões em ambiente monótono destinaram mais tempo explorando os objetos fixos da baia.

Tabela 5 **–** Médias de frequência(minutos/dia^{-1}) em interações comportamentais: Ingerindo alimento/água, urinando/defecando, dormindo/deitado, fuçando, locomovendo-se, lúdico, vocalizando, frio/calor.

Comportamento	Tratamento				Média	CV (%)	P-Valor
	1	2	3	4			
Ingerindo alimento/ água	0,253	0, 265	0,233	0,276	0,257	14,44	0,072
Urinando/ defecando	0,010a	0,008ab	0,007ab	0,005b	-	41,65	0,007
Dormindo/deitado	0,563b	0,610ab	0,629a	0,602ab	-	6,90	0,008
Fuçando	0,064b	0,060b	0,078a	0,059b	-	17,82	0,002
Locomovendo-se	0,054a	0,031b	0,038b	0,036b	-	15,15	<0,05
Lúdico	0,005a	0,003b	0,002bc	0,001c	-	41,95	<0,05
Vocalizando	0,009a	0,008a	0,001b	0,001b	-	57,51	<0,05
Frio/Calor	0,017a	0,003b	0,003b	0,001b	-	44,81	<0,05

Médias com letras diferentes na mesma linha apresentam diferença significativa (P<0,05). Teste de Tukey (P<0,05). Foram contabilizadas 220 horas de comportamentos.CV (%): Coeficiente de Variação.

A frequência obtida para o comportamento "locomovendo-se" apresentou diferença significativa (P<0,05), em que o tratamento 1 diferiu estatisticamente dos demais tratamentos

estudados, obtendo média superior (0,054). Tal fator pode estar associado à ausência do enriquecimento ambiental, em que os leitões quando sujeitos a um ambiente monótono, expressaram esse comportamento para explorar o ambiente. Campos *et al.* (2010), não obteve diferenças significativas para o parâmetro locomovendo em suínos com e sem enriquecimento ambiental.

O comportamento "lúdico" diferiu estatisticamente (P<005), em que o tratamento 1 diferiu dos demais tratamentos, demonstrando frequência superior (0,005). Esse resultado pode relacionado ao fato de que os animais não receberam enriquecimento, direcionado uma maior frequência para interagir com os companheiros de baia. Oliveira (2016), pesquisando o enriquecimento com e sem intermitência no tempo, encontrou diferença significativa (P<0,05), ao considerar o comportamento lúdico, relacionando tratamentos sem objeto enriquecedor com intermitência por 24h e sem objeto enriquecedor com intermitência por 48h ao tratamento com objeto enriquecedor permanente.

Houve ainda, diferença estatística entre os tratamentos 2 e 4. Contudo, o tratamento 3não diferiu dos tratamentos 2 e 4. O uso do enriquecimento pode ter influenciado os animais destes tratamentos a interagirem entre si, desencadeando uma melhor maneira de se socializar. Para Araújo *et al.* (2011), dentre o repertorio comportamental da espécie suína, o comportamento lúdico é que apresenta maior impacto no equilíbrio social.

Considerando o comportamento "vocalizando", podemos observar que os para os tratamentos 1 e 2 não diferiram entre si (P<0,05). Assim como não houve diferença estatística entre os tratamentos 3 e 4. Entretanto, quando comparamos as médias de ambos os grupos, podemos observar os tratamentos 1 e 2 diferiram dos tratamentos 3 e 4. Apesar de existir diferença, não se pode afirmar que o enriquecimento ambiental influenciou o comportamento vocalizando, pois o mesmo pode estar relacionado a diversos fatores como fome e medo. Segundo Viana (2013) os suínos apresentam um repertório vasto e bem desenvolvido, constituídos de um arranjo de vocalizações que tem finalidades diferentes.

Avaliando "frio/calor" verificou-se diferença estatística, em que o tratamento 1 diferiu dos demais tratamentos, obtendo média superior (0,017). Talvez isso tenha ocorrido em vista das temperaturas registradas durante o experimento, que se apresentaram acima do conforto térmico.

Na tabela 6, pode-se verificar o tempo gasto com as interações com comportamentos agonístico, nosing e biting.

Quanto ao comportamento "agonístico" houve diferença estatística (P<0,05), em que o tempo gasto para o tratamento 1 diferiu do tratamento 2 e 3, mas não diferiu do tratamento 4.

Considerando que os animais do tratamento 1 não receberam enriquecimento, os mesmos destinaram mais tempo em comportamentos agonísticos.

Entretanto, ao considerar o tratamento 4, podemos constatar que mesmo com a presença do objeto enriquecedor, não houve diferença estatística. Isso pode estar relacionado à idade do desmame, já que os animais do tratamento 4 obtiveram maior tempo gasto com os objetos enriquecedores. Segundo Araújo *et al.* (2011) concluíram que animais desmamados aos 21 dias de idade apresentam maior percentual de comportamento agonístico, causador de estresse, que animais desmamados aos 28 dias de idade.

Os tratamentos 2, 3 e 4 não diferiram entre si (P<0,05), isso deve ter ocorrido em vista da idade de desmame, que pode influenciar mediante o enriquecimento.

Tabela 6 - Médias de tempo gasto (minutos/dia) em interações comportamentais agonístico, nosing e biting

Comportamento	Tratamento				Média	CV(%)	P-Valor
	1	2	3	4			
Agonístico	9,37a	4,09b	3,36b	7,00ab	-	56,59	0,001
Nosing	0,90a	0,68a	0,50a	1,45a	0,88	104,67	0,131
Biting	0,77a	0,73a	0,77a	0,63a	0,73	82,78	0,113

Médias com letras diferentes na mesma linha apresentam diferença significativa (P<0,05). Teste de Tukey (P<0,05). Foram contabilizadas 220 horas de comportamentos.CV (%): Coeficiente de

Quanto ao comportamento Nosing, observamos que não houve diferença estatística para este comportamento em nenhum dos tratamentos estudados. Segundo Oliveira (2016), esse tipo de comportamento está relacionado a um aspecto particular do animal que o desenvolve, provocando um crescimento na frequência com que é realizado. Estudos realizados por Bench & Gonyou (2006), indicam que o enriquecimento ambiental seja provido aos leitões ainda em etapas iniciais de desenvolvimento, com objetivo de prevenir que os vícios comportamentais comecem e se desenvolvam.

Observou-se ainda, que não houve diferença estatística (P>0,05) para o comportamento Biting. Dados opostos foram encontrados por Padilha *et al.* (2017) que através do uso do enriquecimento ambiental para suínos em fase de creche, diminuiu a ocorrência de comportamentos anormais, como morder a cauda ou a orelha de um companheiro de baia.

A Tabela 7 mostra as frequências das interações comportamentais: agonístico, nosing, biting.

Observando o comportamento "agonístico", houve diferença estatística (P<0,05), em que o tratamento 1 diferiu dos tratamentos 2 e 3, mas não diferiu do tratamento 4. Em vista, da ausência de enriquecimento o os animais do tratamento 1, destinaram tempo para o comportamento em interações agressivas. Segundo Bench e Gonyou (2007), o uso do enriquecimento ambiental adequado pode proporcionar a redução de comportamentos estereotipados.

Contudo, ao relacionar o tratamento 1 ao 4, verificamos que não houve diferença estatística (P>0,05), com isso, podemos considerar que mesmo com a presença de objetos enriquecedores os animais apresentaram comportamentos agonísticos, podendo estar interligado a disputas por hierarquia dentro do grupo social. Leitões desmamados precocemente apresentam maior frequência de comportamentos agonísticos como brigas para determinação de lideranças dentro do novo grupo formado (ARAÚJO *et al.,* 2011).

Os tratamentos 2, 3 e 4 não diferiram entre si (P>0,05), esse dado pode estar associado ao fato de que mesmo sendo submetidos a enriquecimento ambiental, há um fator comum que é a idade ao desmame, que pode influenciar esse tipo de comportamento.

Tabela 7– Médias de frequência das interações comportamentais (agonísticos, nosing e biting)

Comportamento	Tratamento				Média	CV(%)	P-Valor
	1	2	3	4			
Agonístico	0,015a	0,007b	0,005b	0,11ab	-	56,59	0,001
Nosing	0,0015a	0,0011a	0,0008a	0,0024a	0,0014	104,67	0,130
Biting	0,0012a	0,0012a	0,0013a	0,0010a	0,0012	82,78	0,113

Médias com letras diferentes na mesma linha apresentam diferença significativa (P<0,05). Teste de Tukey (P<0,05).Foram contabilizadas 220 horas de comportamentos.CV (%): Coeficiente de Variação.

Os comportamentos "nosing" e 'biting", não apresentaram diferença estatística (P>0,05) para as médias das frequências em nenhum dos tratamentos estudados. Em contrapartida, Padilha *et al.* (2017), encontrou maior frequência do comportamento biting para os tratamentos sem enriquecimento ambiental em relação ao tratamento com objeto enriquecedor, entretanto, para o comportamento nosing, não encontrou diferença significativa (P>0,05).

Desempenho Zootécnico

Avaliando a tabela 8, observa-se que para peso inicial houve diferença significativa (P<0,05), em que os tratamentos 2 e 4 diferiram entre si. Essa divergência de peso pode te sido

causada pela ocorrência de diarreias durante a fase da maternidade ou o fator materno que pode ter contribuído no aleitamento.

A seleção das matrizes foi realizada durante a gestação, em vista do pequeno número de matrizes no plantel, não houve a possibilidade de substituição dos animais para o experimento se uniformizar os pesos dos animais.

Tabela 8– Médias de peso inicial, peso final, ganho em peso médio diário/tratamento e conversão alimentar

Tratamento	Peso inicial	Peso final	Ganho em peso médio diário/Tratamento	Conversão Alimentar
1	5,120ab	15,170	0,335ab	1,369
2	4,500b	15,300	0,360a	1,543
3	5,090ab	14,790	0,323ab	1,496
4	5,880a	13,620	0,258b	1,769
Média	-	14,72	-	1,63
CV(%)	18,54	18,64	21,93	26,12
P-Valor	0,025	0,776	0,017	0,093

Médias com letras diferentes na coluna apresentam diferença significativa (P<0,05). Teste de Tukey (P<0,05).CV (%): Coeficiente de Variação.

O ganho em peso médio diário foi significativo (P<0,05), em que o tratamento 2 e 4 diferiram entre si. Pode-se inferir que houve uma compensação no ganho em peso médio diário, o que proporcionou uma harmonia para os pesos finais, não apresentando diferença estatística (P>0,05).

Essa compensação no peso dos animais pode estar relacionada ao uso do enriquecimento ambiental. O que corrobora com Campos e Verardi (2015), que ressaltam que a inclusão de objetos enriquecedores pode minimizar problema pós-desmame e beneficiar o bem-estar, principalmente, em leitões desmamados com baixo peso.

Médias do consumo dos animais em três fases do experimento e o consumo médio de cada tratamento podem ser observadas na tabela 9.

Ao considerarmos o consumo dos animais durante cada período, observou-se que não houve diferença (P<0,05) significativa para nenhum dos tratamentos estudados. Com isso, constatou-se que não houve influência do enriquecimento sobre o consumo dos animais. Corroborando com dados obtidos por Oliveira (2016), que ao utilizar-se de enriquecimento ambiental para leitões em fase de creche, não obteve resultados significativos para consumo diário.

Tabela 9 - Médias do consumo dos animais em três fases do experimento e o consumo médio de cada tratamento.

Tratamento	Consumo aos 10 dias	Consumo aos 20 dias	Consumo aos 30 dias	Consumo Médio
1	1,34	4,83	7,59	4,59
2	2,17	5,61	8,88	5,55
3	2,22	4,69	7,60	4,84
4	0,99	4,25	8,45	4,56
			Média	4,88
			CV(%)	66,54
			P-Valor	0,06

Médias com letras diferentes na coluna apresentam diferença significativa (P<0,05). Teste de Tukey(P<0,05). CV(%): Coeficiente de variação.

Ao pesquisar a utilização de enriquecimento ambiental em fase de creche, Leal (2016), considerando o consumo de ração diária pode constatar que não houve diferença estatística entre os tratamentos estudados. Para Órfão e Stilwell (2012), estudos sobre o enriquecimento ambiental para suínos, não conseguem defender com propriedade os benefícios relacionados à produtividade.

CONCLUSÃO

A frequência e o tempo gasto no comportamento fuçando a baia podem ter sido respostas à influência dos brinquedos pneu e bola, que despertaram nos leitões o comportamento exploratório, característico da espécie, indicando que os animais estiveram em condição de bem-estar. O comportamento lúdico para o tratamento com bola permitiram aos leitões diminuírem a interação de dominância com companheiros de baia.

Quanto ao desempenho dos leitões, apesar de ter verificado diferença significativa para os pesos iniciais nos tratamentos com o pneu e a bola, houve uma compensação no ganho em peso médio diário.

REFERÊNCIAS

ABPA. **Associação Brasileira de Proteína Animal**, São Paulo, 31 de out. 2018. Disponível em <https://abpa-br.org/abpacomemora-reabertura-da-russia-para-a-carne-suina-brasileira/>. Acesso em 12 de jun. 2023.

ABPA. **Associação Brasileira de Proteína Animal**, São Paulo, 17 de maio. 2018. Disponível em: < https://abpabr.org/abpa-comemora-anuncio-de-abertura-da-coreia-do-sul-para-carne-suina/>. Acesso em: 12 de jun. 2023.

BEATTIE, V.E.; O´CONNELL, N.E.; MOSS, B.W. Influence of environmental enrichment on the behavior, performance and meat quality of domestic pigs. **Livestock Production Science.** v. 65, n.1-2, p.71–79, 2000.

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

BUFFINGTON, D. E. *et al.* Black globe-humidity index (BGHI) as comfort equation for dairy cows. **Transaction of the ASAE**, St. Joseph. v.24, n.3, p.711-714, 1981.

DONALDSON, T. M. *et al.* Effects of early play experience on play behaviour of piglets after weaning. **Applied Animal Behaviour Science**, 79: 221-231, 2002.

FOPPA, L. **Resposta Comportamental De Suínos Nas Fases De Creche E Crescimento Em Ambiente Enriquecido.** 74f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal Da Grande Dourados/Faculdade De Ciências Agrárias. Dourados – MS, 2015.

FOPPA, L. *et al.* **Comportamento de suínos mediante enriquecimento ambiental com diferentes cores.** XXV Congresso Brasileiro de Zootecnia - Zootec 2015. Fortaleza-CE, 2015. Disponível em: <http://sis.gnius.com.br/uploads/zootec2015/documentos/1a923be5d29bd4c0a93b42ea54385b875553fad6.pdf. >Acesso em: 06 out. 2023.

GUY, J. H. *et al.* The effect of combining different environmental enrichment materials on enrichment use by growing pigs. **Applied Animal Behaviour Science**, Elsevier, Amsterdam, v. 144, n.3, p. 102-107, Mar., 2013.

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

IPECE, Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Perfil Básico Municipal– Crato**. Fortaleza, 2005. Disponível em: <http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil_basico/PBM_2004_PDF/Crato.pdf.> Acesso em: 05 set. 2016.

KORUM, B. R.; KNUDSEN, G. M. Cognitive testing of pigs (Sus scrofa) in translational biobehavioral research. **Neurosci Biobehav,R** [on-line]. 35:437–45, 2011. Disponível em:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0149763410000989 >. Acesso em: 02 ag. 2023.

LEAL, G. B. de. M. **Comportamento preferencial de leitões na fase de creche em ambiente enriquecido.** 56f. Dissertação (Mestrado). Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2016.

MACHADO FILHO, L. C. P.; HOTZEL, M. J. **Bem-estar dos suínos.** In: Seminário Internacional de Suinocultura, 5., 2000, São Paulo- SP. Anais... Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, p. 70-83, 2000.

MAIA, A. P. de. A. *et al.* Enriquecimento ambiental como medida para o bem-estar positivo de suínos (Revisão). **Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas - UFSM, Santa Maria.** Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental – REGET. E -ISSN 2236 1170 - v. 14, n. 14, p. 2862-2877. 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5902/2236117010746 >. Acesso em: 19 set. 2023.

MASSARI, J. M. et al. Características comportamentais de suínos em crescimento e terminação em sistema "wean to finish". Engenharia Agrícola, v. 35, p. 646-656, 2015.

OLIVEIRA, M. V. G. de et al. **Influência do enriquecimento ambiental no comportamento e desempenho de leitões na fase de creche.** 2016.

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

RIESENBERG, A. A. *et al.* **Enriquecimento ambiental na forma de brinquedos para leitões após o desmame.** Instituto Federa de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense, *Campus* Araguari. Santa Catarina, 2011. Disponível em:<http://inf.ifc-araquari.edu.br/mct/wp-content/uploads/2011/11/Enriquecimento-ambiental-na-forma-de-brinquedos-para--leit%C3%B5es-ap%C3%B3s-o-desmame.pdf>. Acesso em: 30 set. 2023.

RODRIGUEZ, L. F. P. **Bagaço de cana como enriquecimento ambiental para leitões recém desmamados.** 2016. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

SAEG, Sistema para Análises estatísticas, versão 9.1: fundação Arthur Bernardes- UFV - Viçosa, 2007. Disponível em: <http://arquivo.ufv.br/saeg/>. Acesso em: 30 Set. 2023.

SILVA, G. A. de.*et al.* Impacto do desmame no comportamento e bem estar de leitões: revisão de literatura. **Veterinária em Foco.** Canoas. v.12, n.1, p. 32-48. Jul./dez, 2014.

SOUZA, A. S. *et al.* A novel method for testing social recognition in Young pigs and the modulating effects of relocation. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 92, p.261-282, 2006.

SOUZA, G. P. P. de. **A influência do ambiente físico e social no bem-estar de leitões desmamados.** 85f. Dissertação (Mestrado em Agrossistemas). Universidade Federal De Santa Catarina Centro De Ciências Agrárias. Florianópolis, 2007.

VIANA, J. M. **Comportamento de leitões desmamados em diferentes idades, desafiados em piscina.** 81f. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa – MG, 2013. Disponível em: <http://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/1852/texto%20completo.pdf?sequence=1 >. Acesso em: 19 ago. 2023.

ZWIRTES, M. **Comportamento de suínos em fase de creche submetidos a baias com diferentes disposições de brinquedos**. 2013. 31p. Monografia (Curso de Graduação em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, Palmeira das Missões, 2013.