UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ZOOTECNIA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS

SHARACELY DE SOUZA FARIAS

Sistemas de baias coletivas sem e com acesso à piquete externo: bem-estar e desempenho
zootécnico de matrizes suínas e leitões na fase reprodutiva

SHARACELY DE SOUZA FARIAS

Sistemas de baias coletivas sem e com acesso à piquete externo: bem-estar e desempenho zootécnico de matrizes suínas e leitões na fase reprodutiva

Versão corrigida

Dissertação apresentado à Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências do programa de pós-graduação em zootecnia.

Área de Concentração: Qualidade e Produtividade Animal.

Orientadora: Profa. Dra. Cristiane Gonçalves Titto

Ficha catalográfica elaborada pelo
Serviço de Biblioteca e Informação, FZEA/USP,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S219s Souza Farias, Sharacely de
Sistemas de baias coletivas sem e com acesso à
piquete externo: bem-estar e desempenho zootécnico
de matrizes suínas e leitões na fase reprodutiva /
Sharacely de Souza Farias ; orientadora Cristiane
Gonçalves Titto Cristiane Gonçalves Titto. --
Pirassununga, 2017.
88 f.
Dissertação (Mestrado -- Programa de Pós-Graduação
em Zootecnia) -- Faculdade de Zootecnia e
Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo.
1. Suíno. 2. Bem-estar animal. 3. Sistema de
produção. I. Cristiane Gonçalves Titto, Cristiane
Gonçalves Titto, orient. II. Título.

Ninguém ignora tudo. Ninguém sabe tudo. Todos nós sabemos alguma coisa. Todos nós ignoramos alguma coisa. Por isso aprendemos sempre

Paulo Freire

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, a Jesus, a Jeová, aos Guias, aos Caboclos, aos Pretos velhos, aos Exus, às Bruxas, aos Gnomos, e a qualquer outra manifestação de amor e bondade, que enche-me de luz, paz, fraternidade e sabedoria. E, que, com sua infinita bondade, permite-me errar, aprender e consertar meus erros até o fim da minha existência.

Aos animais e à natureza, por permitir-me sempre aprender, crescer e evoluir como pesquisadora e como ser.

Aos meus pais, Antônio e Rosilda, por terem-me dado a vida e por todo o amor, carinho, exemplo, privações, educação e ensinamentos. Por serem meu porto seguro, meus maiores amores, sem vocês não seria nada. Amo-os.

Aos meus irmãos, Tedo, Ea e Guda e aos meus sobrinhos e cunhados, pela fraternidade, amor e compreensão. Agradeço em especial a Tedu, por ser meu maior orgulho e exemplo, foi querendo seguir seus passos que comecei a fazer pesquisa. A todos da minha família, pesso desculpas... sei que, devido a minha dedicação à pesquisa, por muitas vezes, estive ausente, mas amo-os e levo-os no meu coração.

Aos meus avós e principalmente à minha avó Diná, que, por estar no mestrado e a km de distância, não pude dar-lhe o último adeus.

Aos meus primos e tios e principalmente ao meu tio Ioge que foi para outro plano espiritual no início desse ano.

À minha orientadora, Professora Dra. Cristiane Gonçalves Titto, pela orientação, apoio, paciência e confiança depositada em mim durante todos estes anos. Nunca esquecerei da senhora!

Aos pós-graduandos do Laboratório de Biometeorologia e Etologia, em especial aos grandes companheiros de Labe, Quel, Gi, Thu e Jonh, pela ajuda mental e psicológica, comprometimento, profissionalismo, suporte e ajuda que me ofereceram desde o começo. À nossa Técnica Dr (a). Thays, por toda ajuda, organização e apoio.

A todo nosso grupo de “LABEANOS”, fundamentais em todos os processos profissionais, especialmente as garotas anjos que me acompanharam em todo experimento, Paulinha, Zica, Mary, Emily, Aninha, Aline japa. Meninas, sem a ajuda de vocês nada desse sonho seria possível, muito obrigada pela ajuda e carinho.

Ao Professor Dr. Evaldo Antonio Lencioni Titto, por todo apoio e confiança.

À Prefeitura do Campus Fernando Costa, por disponibilizar os animais para a realização deste projeto.

A todos os funcionários do Setor de Suinocultura, Aguinaldo, Anderson, Ademir, Mario e Paulo, pela paciência e ajuda.

Aos amigos da pós-graduação, principalmente Susana, Di, Janinha, Gabi, Thaís, Paty, Deh, que sempre me ofereceram o ombro, o sorriso e tornaram essa etapa mais doce e menos solitária.

Às minhas ‘pestes’ de longa data, Karenzita, Mika, Madá e Beta, que tive o prazer de dividir os dias da graduação e que o destino presenteou-me com a presença no período do mestrado. Vocês são minha inspiração e orgulho, sou muito grata a papai do céu por continuar perto de vocês.

Aos meus antigos orientadores e mestres, Patricia, Marcinha, Carla, Tia Juci e Tio Alfred, por toda confiança, apoio, carinho e aprendizado. Vocês me mostraram o quanto forte sou e o quanto minhas pernas podem andar... vocês me mostraram um mundo de conhecimento fantástico, serei eternamente grata.

Às minhas amigas-irmãs que conheci na escola, Di, Lá, Line e Rô, por todo apoio e carinho, mesmo que distante. Vocês sempre serão as minhas melhores amigas, as minhas melhores lembranças e sorrisos. Foi muito bom crescer com vocês. Obrigada por tudo.

A todos os meus amigos, em especial à Shirley, Cleidinha, Yenny, Mary, Kelly, Thá, Van, Carol, Cib, Mandinha, Ray, que mesmo distante sempre participam e me auxiliam nessa longa caminhada, com todo carinho, força, paz e ensinamentos.

À Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo.

À CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), pela concessão da bolsa durante o período de realização deste Mestrado.

RESUMO

FARIA, S. de S. **Sistemas de baias coletivas sem e com acesso à piquete externo: bem-estar e desempenho zootécnico de matrizes suínas e leitões na fase reprodutiva.** 2017. 92 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2017.

Objetivou-se com essa pesquisa analisar o bem-estar animal e o desempenho zootécnico de matrizes suínas nas fases de gestação e maternidade e leitões na fase de maternidade, criadas em sistemas de baias coletivas sem e com acesso a piquete. O experimento foi realizado no setor de suinocultura da PUSP-FC, da Universidade de São Paulo (USP), Campus Fernando Costa, na cidade de Pirassununga, entre os meses de novembro de 2015 e março de 2016, durante a fase reprodutiva das matrizes suínas; gestação e maternidade. Para isso, foram utilizadas 13 matrizes da linhagem TopGen Afrodite® (linhagem formada pelas raças Large White e Landrace), com as mesmas características fisiológicas (segunda ordem de parto), submetidas a um delineamento inteiramente ao acaso. Foram avaliados os índices zootécnicos da cobertura ao desmame (peso; ganho de peso; escore da condição corporal; das matrizes; número de leitões nascidos vivos; número de natimortos; peso inicial dos leitões; peso final dos leitões), indicadores hormonais (coleta do fluido oral - cortisol salivar), fisiológicos de conforto térmico (temperatura de pele nas regiões da cabeça, paleta e lombo), e parâmetros de bem-estar animal (com base no ambiente e em observações do animal). A partir dos resultados constatamos que as avaliações do ambiente físico e incidência de lesão e doença, as concentrações de cortisol e as temperaturas da superfície corporal não diferiram entre os sistemas ($P>0,05$); as matrizes e leitões permaneceram a maior parte do tempo inativos com olhos fechados e quando estavam ativos, os animais alojados no sistema de baias coletivas com acesso à piquete externo forragearam mais do que as matrizes alojadas no outro tratamento; em relação ao desempenho zootécnico observou-se que as matrizes tiveram aumento de peso ao longo da gestação (P1; P2), perderam peso durante o período de lactação (P3) e os demais parâmetros não diferiram entre os sistemas de alojamentos ($P>0,05$). Com isso, conclui-se que as matrizes alojadas em baias coletivas sem e com acesso à piquete externo tiveram um bem-estar e desempenho zootécnico adequado e equivalente.

Palavras-chave: suínos, sistemas de produção, bem-estar animal

ABSTRACT

FARIA, S. DE S. Systems of group-housed without and with access to external area: animal welfare and zootechnical performance of sows and piglets in the reproductive phase. 2017. 92 f. M.Sc. (Dissertation) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2017.

The objective of this research was to analyze the animal welfare and the zootechnical performance of sows in the gestation and maternity stages, created in group-housed without and with access to external area. The experiment was carried out in no pig industry of PUSP-FC, University of São Paulo (USP), at the Fernando Costa Campus, in the city of Pirassununga, between November 2015 and March 2016, during a reproductive phase of Swine matrices; Pregnancy and maternity. For this, 13 sows of the lineage TopGen Afrodite® (lineage formed by Large White and Landrace races), with the same physiological characteristics, were submitted to a completely random design. The zootechnical indexes of weaning coverage, hormonal weights, hormonal indicators (collection of oral fluid - salivary cortisol), physiological thermal comfort (skin temperature in the heads, palette and loins), and animal welfare parameters (Based on the environment and animal observations). ($P > 0.05$). From the results obtained in the physical examination and incidence of lesions and diseases, such as cortisol concentrations and body surface temperatures; As permanent sows and piglets in most of the time the products are closed and in which they were found, animals not housed in the system of collective- housed with access to external area foraged more than the matrices housed in the other treatment; (P2), lost weight during the lactation period (P3) and the others did not differ between the housing systems ($P > 0.05$). Thus, it was concluded that matrices lived in group-housed without and with access to external area had adequate and equivalent welfare and zootechnical performance.

Key words: pigs, production systems, animal welfare.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Esquema ilustrativo da seleção, estação de monta e formação dos grupos das matrizes utilizadas no estudo.	22
Figura 2 - Formação e acomodação dos grupos de matrizes no sistema de alojamento BCS.	25
Figura 3 - formação de acomodação dos grupos de matrizes no sistema BCP.....	25
Figura 4 - Esquema ilustrativo dos períodos, dias e horários das avaliações do ambiente físico relaizadas nos sistemas BCS e BCP, nas fases de gestação e maternidade.	27
Figura 5 - Esquema ilustrativo dos períodos, dias e horários das avaliações feitas nas matrizes e leitões alojados nos sistemas BCS e BCP, nas fases de gestação e maternidade.....	29
Figura 6 - Esquema ilustrativo dos períodos, dias e horários das colheitas de fluídos orais realizados nas matrizes e nos leitões e da temperatura superficial realizadas nas matrizes, alojados nos sistemas BCS e BCP, nas fases de gestação e maternidade.	37
Figura 7 - Esquema ilustrativo dos dias e animais utilizados nas avaliações zootécnicas.....	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Valores médios dos parâmetros meteorológicas de três meses de mensuração contínua da temperatura do ar, umidade relativa e sensação térmica.	21
Tabela 2 - Formulação da ração ofertada para as matrizes alojadas em baias coletivas com ou sem acesso à piquete externo durante as fases de gestação e maternidade.	26
Tabela 3 - Avaliações baseadas no ambiente físico das baias coletivas sem e com acesso à piquete externo, realizadas nas fases de gestação e maternidade.	28
Tabela 4 - Avaliações de incidência de lesões realizadas nas fases de gestação e maternidade das matrizes alojadas em baias coletivas sem e com acesso à piquete externo.....	30
Tabela 5 - Avaliações de incidência de lesões nos leitões alojados em baias coletivas sem e com acesso à piquete externo, realizadas na fase de maternidade.	30
Tabela 6 - Avaliações de incidência de doenças das matrizes alojadas em baias coletivas sem e com acesso à piquete externo, realizadas nas fases de gestação e maternidade.....	31
Tabela 7 - Avaliações de incidência de doença nos leitões alojados em baias coletivas sem e com acesso à piquete externo, realizadas na fase de maternidade.	32
Tabela 8 - Etograma utilizado para as mensurações comportamentais das matrizes alojadas em baias coletivas com ou sem acesso à piquete externo, na fase de gestação.	33
Tabela 9 - Etograma utilizado para as mensurações comportamentais das matrizes alojadas em baias coletivas com ou sem acesso à piquete externo, na fase de maternidade.	34
Tabela 10 - Etograma utilizado para as mensurações comportamentais dos leitões alojados em baias coletivas com ou sem acesso à piquete externo, na fase de maternidade.	34
Tabela 11 - Parâmetros qualitativos utilizadas para avaliar o comportamento das matrizes alojadas em baias coletivas com ou sem acesso à piquete externo, nas fases de gestação e maternidade durante o período de avaliação.....	36
Tabela 12 - Avaliação da escore de condição das matrizes alojadas em baias coletivas com ou sem acesso à piquete externo, nas fases de gestação e maternidade.	39
Tabela 13 - Escores das avaliações referente a observações no perímetro do bebedouro e comedouro das baias coletivas sem e com acesso à piquete externos, realizadas na fase de gestação e maternidade.	41
Tabela 14 - Escores das pontuações referente ao espaçamento total do piso das baias coletivas sem e com acesso à piquete externo, na fase da gestação e maternidade.....	43
Tabela 15 - Média, erro padrão das escores da incidência de lesões das matrizes na fase de gestação alojadas em sistemas de baias coletivas sem e com acesso à piquete externo.	45
Tabela 16 - Médias, erros padrão dos escores da incidência de lesões das matrizes na fase de maternidade alojadas em baias coletivas sem e com acesso à piquete externo.....	47

Tabela 17 - Médias, erros padrão dos escores da incidência de lesões dos leitões alojados em baias coletivas sem e com acesso à piquete externo, na fase de maternidade.	48
Tabela 18 - Médias, erros padrão das escores da incidência de doenças das matrizes na fase de gestação	50
Tabela 19 - Médias, erros padrão dos escores da incidência de doenças das matrizes alojadas em baias coletivas sem ou com acesso à piquete externo, na fase de maternidade.	51
Tabela 20 - Médias, erros padrão dos escores da incidência de doenças dos leitões alojados em baias coletivas sem e com acesso à piquete externo, na fase de maternidade.....	53
Tabela 21 - Dados da contagem de ovos por grama de fezes (OPG) de leitões alojados em sistemas de baias coletivas sem e com acesso à piquete externo, na fase de maternidade.....	54
Tabela 22 - Ocorrências, valor do qui quadrado (VQQ) e grau de liberdade (χ^2) dos comportamentos de matrizes suínas gestantes, alojadas em baia coletiva sem e com acesso à piquete externo.	55
Tabela 23 - Ocorrências, value e grau de liberdade (χ^2) dos comportamentos de matrizes suínas lactantes, alojadas em baia coletiva sem e com acesso à piquete externo.	57
Tabela 24 - Ocorrências, value e grau de liberdade (χ^2) dos comportamentos dos leitões alojados em baias coletivas sem e com acesso à piquete externo, na fase de maternidade.....	59
Tabela 25 - Médias e erro-padrão das variáveis comportamentais qualitativas das matrizes gestantes e lactantes alocadas em baias coletivas sem e com acesso à piquete externo.	61
Tabela 26 - Médias, Medianas, máxima, mínimas e níveis descritivos de probabilidade do do teste correspondente não paramétrico Mann-Whitney para comparação entre os pares de médias das mensurações de cortisol das matrizes encontrados nos sistemas de produção sem (BCS) e com (BCP) acesso à piquete externo.....	62
Tabela 27 - Médias, Medianas, máxima, mínimas e níveis descritivos de probabilidade do teste correspondente não paramétrico Mann-Whitney para comparação entre os pares de médias das mensurações de cortisol dos leitões alojados em baias coletivas sem (BCS) e com (BCP) acesso à piquete externo.	64
Tabela 28 - Médias, Medianas, máxima, mínimas e níveis descritivos de probabilidade do teste correspondente não paramétrico Mann-Whitney para comparação entre os pares de médias das mensurações da temperatura da pele das matrizes alojadas em baias sem (BCS) e com (BCP) acesso à piquete externo, na fase de gestação.	65
Tabela 29 - Médias, Medianas, máxima, mínimas e níveis descritivos de probabilidade do teste correspondente não paramétrico Mann-Whitney para comparação entre os pares de médias das mensurações da temperatura da pele das matrizes alojadas em baias sem (BCS) e com (BCP) acesso à piquete externo, na fase de maternidade.	65

Tabela 30 - Médias e níveis descritivos de probabilidade do teste F dos índices zootécnico encontrados nos sistemas de produção com ou sem acesso a piquetes externos.	67
Tabela 31 - Médias, Medianas, máxima, mínimas e níveis descritivos de probabilidade do do teste correspondente não paramétrico Mann-Whitney para comparação entre os pares de médias dos índices zootécnico encontrados nos sistemas de produção com ou sem acesso a piquetes externos.	69

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	HIPÓTESES.....	11
3	JUSTIFICATIVA.....	12
4	OBJETIVO.....	13
4.1	OBJETIVO GERAL	13
5	REFERENCIAL TEÓRICO	14
5.1	BEM-ESTAR ANIMAL	14
5.2	SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE MATRIZES E BEM-ESTAR ANIMAL.....	15
5.3	PARÂMETROS UTILIZADOS PARA AVALIAR O BEM-ESTAR DOS ANIMAIS	17
5.4	PROTOCOLOS UTILIZADOS PARA MENSURAR O BEM-ESTAR DOS ANIMAIS ...	18
6	MATERIAL E MÉTODOS	20
6.1	ANIMAIS.....	21
6.2	INSTALAÇÕES.....	22
6.3	TRATAMENTO EXPERIMENTAL.....	24
6.4	AVALIAÇÕES REALIZADAS	27
6.4.1	AVALIAÇÕES REFERENTES AO BEM-ESTAR ANIMAL	27
6.4.2	AVALIAÇÕES FISIOLÓGICAS	36
6.4.3	AVALIAÇÕES ZOOTÉCNICAS.....	38
7	ANÁLISE DOS DADOS	40
8	RESULTADOS.....	41
8.1	AVALIAÇÕES REFERENTES AO BEM-ESTAR ANIMAL.....	41
8.2	AVALIAÇÕES FISIOLÓGICAS	62
8.3	AVALIAÇÕES ZOOTÉCNICAS.....	67
9	CONCLUSÃO	72
	REFERÊNCIAS	73

1 INTRODUÇÃO

A produção suinícola brasileira é cada vez mais crescente, sendo que nos últimos anos o sistema de produção mais adotado é o sistema intensivo.

Esse tipo de sistema, apesar de ser produtivo, gera grandes problemas ao bem-estar de suínos, principalmente nas fases de maternidade e gestação, devido ao confinamento em gaiolas industriais que impossibilitam as matrizes de expressarem seu comportamento natural. Esta restrição leva ao aumento na incidência de comportamentos estereotipados, gerados pela falta de desafios psíquicos.

Com o intuito de resolver essa problemática, devido a pressões dos mercados europeus e as novas legislações direcionadas à produção suinícola, está ocorrendo nesses sistemas uma tendência de replanejamento na linha de produção, onde métodos alternativos de produção, visando a gestação sem a utilização de gaiolas de parição estão sendo testados e as ferramentas de enriquecimento ambiental, como brinquedos ou cama, no interior das baias estão sendo cada vez mais aderidas. Essas mudanças visam, principalmente, o respeito às cinco liberdades, ou seja, ao bem-estar dos animais (BEA).

Pesquisas na área de bem-estar animal relacionadas com sistemas de produção de matrizes gestantes e lactantes que utilizam protocolos para mensurar o bem-estar das matrizes suínas, no Brasil, são escassas. Diante disso, foi proposto esse projeto, cujo objetivo é analisar o bem-estar animal e o desempenho zootécnico de matrizes e leitões, na fase de gestação e maternidade, criadas em sistema de baias coletivas sem e com acesso à piquete externo.

2 HIPÓTESES

O presente estudo baseou-se nas seguintes hipóteses:

- ✓ Os sistemas de produção alternativos (não confinados), como baias coletivas enriquecidas têm uma correlação positiva com os índices de desempenho zootécnicos, parâmetros fisiológicos e hormonais nas fases de gestação e maternidade;
- ✓ O bem-estar das matrizes suínas tem uma correlação positiva com os índices de desempenho zootécnico das matrizes e da leitegada, nas fases de gestação e maternidade.

3 JUSTIFICATIVA

Segundo estudos, as matrizes suínas gestantes têm um bom bem-estar nos sistemas de baias coletivas, contudo, os estudos destinados às matrizes suínas alojadas durante toda a fase reprodutiva em baias coletivas enriquecidas ainda são escassos. Como o consumidor mundial tem preferido sistemas que assegurem o bem-estar animal e como o Brasil é um dos maiores produtores de carne suína, além de ter uma grande extensão territorial e distintos níveis de produção, tecnologia e exigências/dificuldades dos produtores rurais, há necessidade em se estabelecer suas próprias condições de qualidade de produção suinícola que tenham bons índices zootécnicos e que assegurem um bom bem-estar aos animais. Desta forma, fazem-se necessários mais estudos que envolvam alojamentos em baias coletivas durante a fase reprodutiva.

4 OBJETIVO

4.1 OBJETIVOS GERAIS

Elaborar um protocolo para mensurar o bem-estar de matrizes gestantes e lactantes e leitões lactantes alocados em sistemas ao ar livre;

Avaliar o bem-estar animal e desempenho zootécnico de matrizes gestantes e lactantes e de leitões lactantes entre as fases de gestação e maternidade alojadas em baias coletivas sem (BCS) e com acesso à piquete externo (BCP).

5 REFERENCIAL TEÓRICO

5.1 BEM-ESTAR ANIMAL

O bem-estar animal é definido como o estado de um indivíduo em relação às suas tentativas de adaptar-se ao seu ambiente. Sendo uma característica do indivíduo ou até mesmo um estado contínuo que pode variar de muito ruim a muito bom (BROOM, 1986, 1991). Tal variação pode sofrer oscilações no decorrer da vida do animal, essas estão inteiramente relacionadas aos fatores como alimentação, saúde, acomodação, transporte, manejo, socialização, aprendizado, alterações genéticas, entre outros (BROOM; MOLENTO, 2004).

Existem três abordagens para o estudo do bem-estar animal, aquelas baseadas nas emoções dos animais; no funcionamento biológico do organismo; e na vida natural (BUTCHER et al., 2003; DUNCAN; FRASER, 1997).

Todas as abordagens derivaram do conceito das cinco liberdades, que são: livre de fome e de sede, acesso à água fresca e a uma dieta de boa qualidade; livre de desconforto, vivendo em ambiente apropriado; livre de dor, lesões e doenças, por meio de prevenção ou rápido diagnóstico e tratamento; livre para expressar o comportamento natural, espaço suficiente para movimentação, instalações apropriadas e contato com coespecíficos; livre de medo e estresse, evitando sofrimento mental (BRAMBELL, 1966).

Na produção animal, a avaliação do bem-estar envolve aspectos relacionados à: instalações, manejo, ambiente térmico, comportamento, aspectos emocionais, fisiologia, sanidade e índices produtivos (ZANELLA, 1995; BROOM; MOLENTO, 2004; CANDIANI et al., 2008; COSTA, 2008; BAPTISTA; BERTANI; BARBOSA, 2011). Além da taxa de mortalidade e sucesso reprodutivo (BROOM; FRASER, 2010), com isso a mensuração do bem-estar animal é mais complexa.

5.2 SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE MATRIZES E BEM-ESTAR ANIMAL

Nos anos 90, 60-70% das matrizes gestantes e lactantes nos Estados Unidos eram alojados em gaiolas (BARNETT et al., 2000), se mantendo como principal alojamento dos galpões de gestação atualmente National Pork Producers Council (NPPC, 2012). No Brasil, a maior parte das matrizes suínas nas fases de gestação e maternidade também são alojadas em gaiolas, com objetivo de otimizar o desempenho econômico e produtivo (BAPTISTA; BERTANI; BARBOSA, 2011), tendo como principais índices zootécnicos 92% de taxa de parto e 14 leitões nascidos totais por parto (AGRINESS, 2014).

Nesse sistema, as fêmeas permanecem em gaiolas, em média 138 dias, período correspondente à quase toda a gestação e aos 28 dias da maternidade. As gaiolas são individuais, enfileiradas lado a lado em corredores, com piso de concreto parcialmente ripado e com dimensões aproximadas de 1,32 na fase de gestação e 0,6 m de largura por 2 m de comprimento na fase de maternidade (CUNHA, 2015).

O sistema intensivo de produção, nas fases de gestação e maternidade, gera situações de estresse para os animais. Essas alteram drasticamente as formas normais de comportamento dos suínos (SILVA; PANDORFI; PIEDADE, 2008), interferindo diretamente no seu bem-estar.

Algumas necessidades de comportamento são imprescindíveis para a manutenção do bem-estar dos suínos, pois quando não são atendidas alteram a produção e causam padecimento mental. Essas necessidades comportamentais envolvem: i) necessidade de exploração e busca de alimento; ii) necessidade de locomoção; iii) necessidade de construção do ninho antes do parto; iv) necessidade de contato social (BERGERON; MEUNIER-SALAUN; ROBERT, 2008).

Quando as necessidades comportamentais são negadas, os animais diminuem as expressões de padrões normais de atividades e aumentam a incidência de comportamentos anormais ou estereotipados (CRONIN; WIEPKEMA, 1984), o que gera frequentes ocorrências de estresse negativo, ou diestresse (PANDORFI, 2005).

Comportamento estereotipado designa-se como uma sequência repetida e constante de movimentos sem um objetivo óbvio (FRASER, 1990), sendo um sinal de distúrbio psicológico e bem-estar prejudicado (LEVRINO; VILLARROEL 2003), resultantes de ambiente empobrecido, de confinamento, imobilização, e necessidades não satisfeitas, que gera no animal, estados mentais de tédio e frustração (BROOM; JOHNSON, 1993).

Com a constatação de que os sistemas de criação industriais geram um bem-estar ruim aos animais (MAIA et al., 2013; NAZARENO et al., 2009; PANDORFI et al., 2008; PANDORFI et al., 2011), pesquisas demonstram que existem duas vertentes de conduta para solucionar essa problemática. Uma vertente defende que o sistema deve ser enriquecido ambientalmente enquanto a outra acredita que o sistema de produção deve ser replanejado como um todo, priorizando a aplicação de sistemas de produção alternativos, como por exemplo, os sistemas de baias coletivas e produção ao ar livre – SISCAL (MAIA et al., 2013; SOUSA, 2005).

O enriquecimento ambiental refere-se a mudanças que envolvem adição ou retirada de objetos no alojamento dos animais (VAN DE WEERD; DAY, 2009), com o intuito de tornar o ambiente mais adequado às necessidades comportamentais dos animais (MACHADO FILHO; HÖTZEL, 2000).

Segundo Costa, Ludke e Costa (2005) podem ser consideradas como medidas de enriquecimento ambientais a colocação de objetos como correntes; brinquedos e palhas sobre as baias; manejo diário com os animais de maneira calma, sem gritos, agressões e violência; melhor qualificação da mão de obra com ênfase ao bem-estar dos animais. Além de acesso ao pasto, a palhada, ao solo, compostos de cogumelo, feno, cascas, ramos e outros materiais maleáveis ajudam a satisfazer as necessidades dos animais (OLIVA et al., 2014).

O confinamento em baias coletivas é mais adequado às condições de conforto animal, além de apontar uma menor ocorrência de estereotípias (PANDORFI et al., 2006, 2007; SILVA; PANDORFI; PIEDADE, 2008; VIEIRA, 2012). Contudo, as baias devem ter espaço suficiente para permitir o acesso à quantidade necessária de alimento, além de permitir um comportamento de fuga na área do cocho, onde ocorre grande número de disputas (REMIENCE et al., 2008).

Já o sistema de criação de suínos ao ar livre apresenta diversas vantagens em relação ao sistema confinado, como baixo custo inicial (BAXTER et al., 2009; MIAO; GLATZ; RU, 2004; NAZARENO et al., 2012), menor produção de odores indesejáveis, melhores condições ambientais (RACHUONYO; POND; MCGLONE, 2002) e melhoria nas condições de bem-estar dos animais (BAXTER et al., 2009; NAZARENO et al., 2012).

Os sistemas ao ar livre e o sistema de baias coletivas, quando comparadas com os sistemas industriais, oferecem benefícios para a saúde das matrizes (HONEYMAN, 1996), além de oferecer mais oportunidade de interação social e ambiental, tendo maior ocorrência de comportamentos naturais, como fuçar ou manipular materiais (HUMANE SOCIETY INTERNATIONAL, 2011).

5.3 PARÂMETROS UTILIZADOS PARA AVALIAR O BEM-ESTAR DOS ANIMAIS

Os níveis de bem-estar animal são influenciados pelos sistemas de criação (BROOM, 1988; MASON, 1991). A avaliação do bem-estar animal em relação aos sistemas de criação pode envolver aspectos ligados às instalações, ao manejo e ao ambiente, como a distribuição de água e comida, existência de camas, possibilidade de movimento, descanso, contato entre animais, reprodução, temperatura, ventilação, luz, espaço disponível ou piso (ANIL; ANIL; DEEN, 2002; BAUER; HOY, 2002; O'CONNELL; BEATTIE; MOSS, 2004).

O bem-estar dos animais também pode ser mensurado por parâmetros comportamentais, fisiológicos e produtivos (BAPTISTA; BERTANI; BARBOSA, 2011; BROOM; MOLENTO, 2004; COSTA, 2008).

A avaliação pelos parâmetros comportamentais é feita pela mensuração da ocorrência de comportamento estereotipado que é executado pelo animal, num dado período de tempo e com isso, pode-se mensurar o estado do indivíduo em relação ao seu ambiente (BROOM, 1991).

Para mensurar o estresse por parâmetros fisiológicos, pesquisas indicam que os parâmetros mais utilizados são os níveis de cortisol, creatina fosfoquinase e lactato (BERTOLONI et al., 2006).

O cortisol ou corticosterona é um glicocorticóide, produzido no córtex adrenal, tendo como funções regulação do catabolismo de carboidratos e proteínas (KOOPMANS et al., 2006); processos anti-inflamatórios; manutenção da pressão sanguínea; gliconeogênese; absorção de cálcio e secreção de ácido gástrico e pepsina (HUNTER et al., 1994). As variações na sua concentração ocorrem em função da alteração da glândula adrenal, desafios ambientais e reações aos agentes estressores (KOEPPEN; STANTON, 2008; WILHELM et al., 2007). As colheitas para a mensuração do cortisol podem ser

oriundas de amostras do sangue, dos fluidos orais, fezes, pelo e do leite do animal (VERKERK et al., 1998; VINING et al., 1983).

Atualmente, por questões éticas, tem-se utilizados técnicas de colheitas não-invasivas (CASAL et al., 2017), que são tão confiáveis quanto as colheitas invasivas. Estudos demonstram que existe uma correlação positiva entre os níveis de cortisol oriundos de colheitas capilares com as colheitas de fezes (ACCORSI et al., 2008), saliva (DAVENPORT et al., 2006; BENNETT; HAYSEN, 2010) e urina (SAUVÉ et al., 2007).

Outras técnicas direcionadas para diagnosticar o bem-estar animal são os diagnósticos centradas no animal, com a mensuração da condição sanitária (LEEB et al., 2004) e emocional (DUNCAN, 2004) e a quantificação do bem-estar animal utilizando os princípios das “cinco liberdades” (SARUBBI, 2011).

Broom e Molento (2004) acrescentam ainda que independente da medida de avaliação é necessário considerar as variações individuais ao enfrentar as adversidades e os efeitos que as mesmas exercem sobre os animais.

Para alguns autores (BROOM, 1986; BROOM, 1988; SHEPHERDSON, 1998, ZANELLA, 1995; CANDIANI et al., 2008) a avaliação do bem-estar animal deve ser feita por todos os parâmetros, para ter-se uma melhor acurácia em relação aos índices de bem-estar animal.

Todas as ferramentas e tipos de abordagem citados para avaliar o bem-estar dos animais podem ser combinados em protocolos (BOND et al., 2012).

5.4 PROTOCOLOS UTILIZADOS PARA MENSURAR O BEM-ESTAR DOS ANIMAIS

O bem-estar animal é uma ciência de difícil mensuração, nas condições de campo, com enfoque multidimensional, abrangendo emoções, funcionamento biológico e comportamento natural (GARCIA, 2013; MANTECA et al., 2013). Uma forma de mensuração multidimensional foi proposta pelo projeto Welfare Quality® e pela organização Humane Farm Animal Care.

O projeto Welfare Quality® gerou as bases para o desenvolvimento de um sistema de certificação (UNIÓN EUROPEA, 2011), combinando as análises de percepção e as

atitudes do consumidor com o conhecimento existente da ciência do bem-estar animal, tendo como princípio as cinco liberdades.

O Welfare Quality® é agrupado em quatro princípios e 12 critérios (BOTREAU et al., 2007; KEELING; VEISSIER, 2005; MANTECA et al., 2013), podendo ser utilizado para a mensurar o bem-estar de bovinos, aves e suínos (MANTECA et al., 2013; WELFARE QUALITY, 2009).

Para a espécie suína foram desenvolvidos três protocolos distintos de avaliação, dois são aplicados em granjas, direcionados para as matrizes suínas, leitões e suínos em fase de crescimento e o outro protocolo direciona-se aos suínos machos na fase de engorda, sendo apenas aplicado em abatedouros (WELFARE QUALITY, 2009).

O Welfare Quality® vêm sendo aplicado, na íntegra, em vários trabalhos com suínos, em frigoríferos e abatedouros, durante o manejo pré-abate (MOTA, 2013; RODRIGUES, 2014; LUDTKE et al., 2012), não havendo muitos estudos destinados a aplicabilidade do Welfare Quality® nas fases reprodutivas e nos sistemas de baias coletivas e ao ar livre – SISCAL.

Esse protocolo tem como pontos positivos as escores de pontuação, as avaliações sanitárias e emocionais. Para avaliar o estado emocional positivo o protocolo Welfare Quality® (WQ) propôs a avaliação do comportamento qualitativo (QBA), que considera a qualidade expressiva de como os animais se comportam e interagem uns com os outros e com o ambiente, ou seja, sua “linguagem corporal”. Os avaliadores através do uso de uma escala visual analógica (EVA) pontuam vinte condições comportamentais (WELFARE QUALITY, 2009).

Um outro protocolo reconhecido mundialmente é o Humane Farm Animal Care – HFAC, no Brasil o selo Certified Humane Brasil® é cedido mediante processo de inspeção realizado pelo programa (SACCOL et al., 2015). Para tal, as fazendas têm que seguir várias normas como nutrição equilibrada; animais livres de antibióticos profiláticos; instalações com abrigos e áreas de repouso para os animais e espaço adequado para a manifestação natural de cada espécie (MOTA, 2013).

Esse protocolo tem como pontos positivos as mensurações de aspectos ligados a instalação e manejo dos animais e tem como pontos negativos a não quantificação dos fatores mensurados (HUMANE SOCIETY INTERNATIONAL, 2011).

6 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor da Suinocultura da Prefeitura do Campus Administrativo Fernando Costa (PUSP-FC), no município de Pirassununga-SP. O município de Pirassununga encontra-se na altitude de 630 m, coordenadas 21°57'02" de latitude Sul e 47°27'50" de longitude Oeste. A região apresenta clima subtropical úmido (classificação Köppen-Geiger), com temperatura média anual de $22,7 \pm 4,9$ °C a $25,2 \pm 4,7$ °C e pluviosidade média anual está próximo a 1.363 mm.

A colheita de dados foi realizada entre os meses de novembro de 2015 a março de 2016. Nos meses do estudo, as temperaturas médias são apresentadas no Tabela 1. Os dados meteorológicos foram obtidos na estação do Campus Fernando Costa, distante aproximadamente 1.100 metros da granja de suínos.

Tabela 1 - Valores médios dos parâmetros meteorológicas de três meses de mensuração contínua da temperatura do ar, umidade relativa e sensação térmica.

Mês	Temperatura do ar (°C)	Umidade Relativa (%)	Sensação Térmica (°C)
Novembro	24,1	56,3	24,6
Dezembro	24,0	56,2	24,6
Janeiro	24,0	44,4	24,3
Fevereiro	25,0	58	26,1
Março	24,0	56,3	24,5

Fonte: Estação Meteorológica Campus Fernando Costa, entre os anos de 2015 a 2016.

Os procedimentos do presente estudo foram aprovados pelo Comissão de Ética no Uso de Animais CEUA/FZEA-USP, nº 20150058.

6.1 ANIMAIS

No mês anterior ao início da colheita de dados a estação de monta foi acompanhada e 18 matrizes de segunda ordem de parição, da linhagem TopGen Afrodite® (linhagem formada pelas raças Large White e Landrace) foram selecionadas de forma aleatória. As matrizes estavam alojadas em três lotes distintos, seis em cada, em piquetes com abrigo de piso de cimento e cochos de alimentação e água. Elas foram selecionadas para realização da cobertura de acordo com seu lote, em intervalos de três dias, iniciando pelo lote 1, depois o lote 2 e finalizado com o lote 3.

A estação de monta teve duração de 25 dias, com a monta da 18ª matriz e formação de três grupos de matrizes gestantes (FIGURA 1).

Figura 1 - Esquema ilustrativo da seleção, estação de monta e formação dos grupos das matrizes utilizadas no estudo.

Fonte: Própria autoria

Dessas 18 matrizes, duas fêmeas do grupo 1 e uma fêmea do grupo 2 retornaram o cio. Por questões hierárquicas, duas outras matrizes foram retiradas do estudo, uma aos 50 dias da gestação e outra aos quatro dias antes da parição, os dados das mesmas foram excluídos do estudo. Por fim, foram utilizadas apenas 13 matrizes suínas.

Após a monta natural, as matrizes permaneceram 39 dias coletivamente nos piquetes que estavam antes de demonstrarem o cio.

6.2 INSTALAÇÕES

Para o estudo foram utilizados dois sistemas de alojamento:

1. Alojamento 1: alojamento de baias coletivas sem acesso à piquete externo (BCS);
 2. Alojamento 2: alojamento de baias coletivas com acesso à piquete externo (BCP).
- Dimensionamento dos alojamentos
 1. Alojamento 1: Sistema de baias coletivas sem acesso a piquete (BCS)

O sistema de baias coletivas sem acesso a piquetes possuía três baias de 6 metros de comprimento por 5 metros de largura, totalizando 30 m² (10 m² por animal). Cada baia

possuía três comedouros individuais, sem barreiras pra cabeça, medindo 2,0 x 0,60 m, com área total de 3,6 m² (6,0 x 0,60 m) e três bebedouros tipo “nipple”, com acesso ad libitum para os animais.

As baias eram mantidas com cama sobreposta de bagaço de cana, com profundidade de 0,50m, trocadas a cada 10 dias e três correntes de ferro suspensas na parede do teto das instalações.

Durante todo o experimento as camas sobrepostas eram reviradas e revolvidas duas vezes ao dia.

Sete dias antes do parto todas as camas sobrepostas foram retiradas, as baias coletivas foram lavadas e após foram acrescidos 1,0 m cama sobreposta de bagaço de cana e 2 kg de feno para as matrizes fazerem ninho.

Todas as baias continham escamatesdores móveis para as leitegadas, na fase de maternidade.

2. Alojamento 2: Sistema de baia coletiva com acesso a piquete (BCP)

O sistema de baias coletivas com acesso à piquete externo possuía duas baias coletivas com dimensões de 6,7 metros de largura por 2,2 metros de comprimento, totalizando 14,7 m² (4,9 m² por animal), desconsiderando a área dos comedouros. Cada baia possuía 9 celas de alimentação individual, medindo 1,8 x 0,55 m, com um bebedouro tipo “nipple” em cada cela, com acesso ad libitum para os animais. Contabilizando a área de comedouros, o total da área foi 39,47 m², ou seja, 13,2 m² por matriz.

A parte interna das baias coletivas eram mantidas com cama sobreposta de bagaço de cana, com profundidade de 0,50m, trocadas a cada 10 dias e revolvidas e reviradas diariamente. Já a área de piquete externo, de cada baia coletiva, possuía 600 m², circundada por árvore, com cobertura vegetal e rasas poças de lama.

Sete dias antes do parto todas as camas sobrepostas foram retiradas, as baias coletivas foram lavadas e após foram acrescidos 1,0 m cama sobreposta de bagaço de cana e 2 kg de feno para as matrizes fazerem ninho.

Todas as baias continham escamatesdores móveis para as leitegadas, na fase de maternidade.

6.3. TRATAMENTO EXPERIMENTAL

Foram avaliados os resultados de 13 matrizes para a análise total dos dados. Dessas, 8 matrizes foram transferidas para o tratamento BCS e 5 matrizes foram transferidas para o tratamento BCP. As matrizes do tratamento BCS foram alojadas em três baias e as matrizes do grupo BCP foram alojadas em duas baias com acesso a piquete, cada baia alojou no mínimo 2 matrizes no máximo 3 matrizes.

As matrizes do grupo 1 foram as primeiras a serem alojadas, três foram alojadas na baia ‘S’ do tratamento BCS e uma foi alojada na baia ‘Y’ do sistema BCP. Após duas matrizes do grupo 2 foram alojadas na baia ‘R’ do tratamento BCS e 1 matriz do grupo 2 foi alojada na baia ‘Y’ do sistema BCP. Por fim, três matrizes do grupo 3 foram alojadas na baia ‘G’ do tratamento BCS e 3 matrizes do grupo 3 foram alojadas na baia ‘K’ do tratamento BCP (FIGURA 2 e FIGURA 3).

As matrizes ficaram alojadas nas respectivas baias coletivas ao longo de todo estudo; na fase de gestação, parição e final da fase de maternidade.

Os funcionários da granja fizeram alguns procedimentos nos leitões com dois dias de vida, esses procedimentos foram: pesagem, identificados pela marcação Australiana, corte de dentes, vacinação para Eleíte, doses de ferro e castração cirúrgica dos leitões machos.

Figura 2 - Formação e acomodação dos grupos de matrizes no sistema de alojamento de baias coletivas sem acesso à piquete externo (BCS).

Fonte: Própria autoria

Figura 3 - Formação de acomodação dos grupos de matrizes no sistema de baias coletivas com acesso à piquete externo (BCP).

Fonte: Própria autoria

Na fase de gestação foram ofertados diariamente 5 kg (tratamento BCS) e 3 kg (tratamento BCP) de ração por dia para cada matriz. As matrizes do grupo BCP consumiam menos ração por terem acesso à forragem de capim Braquiária brizantha, com 13,4% de proteína bruta, 33,8% de fibra bruta e 1,1% de extrato etéreo (93,2% MS). Suínos têm grande capacidade de consumo de forragens, com possibilidade de redução em até 50 % de concentrado em relação às recomendações do NRC para assegurar o consumo máximo do pasto (MOTT; BARNHART, 1966).

No dia seguinte ao parto a ração foi reduzida para 2,5 kg/dia/matriz, gradualmente a oferta de ração foi aumentada (0,5 kg/dia/matriz), para que por volta do 6º dia após o parto, a matriz estivesse consumindo 5 kg/dia. No 15º dia após o parto até o 30º da maternidade, as matrizes consumiram por volta de 7 kg/dia de ração. Não foi ofertada ração específica para as leitegadas

A ração foi preparada na fábrica de rações do Campus Fernando Costa da USP, em Pirassununga (TABELA 2) com 16,8% PB e 3.275% NDT na fase de gestação e 18,33% de PB; e 3.344% de NDT na fase de maternidade. O arraçoamento sempre ocorria de forma igualmente fracionada nos horários das 5h30min e 18h30min.

Tabela 2 - Formulação da ração ofertada para as matrizes alojadas em baias coletivas com ou sem acesso à piquete externo durante as fases de gestação e maternidade.

Ração para as matrizes suínas na fase reprodutiva				
Insumos	Gestação		Maternidade	
	(%)	Quantidade/kg	(%)	Quantidade/kg
Fubá de milho	59,50	148,75	64	160
Farelo de soja	14	35	30	75
Óleo de soja	-	-	3	7,50
Farelo de trigo	24	60	-	-
Núcleo suíno gestação Uniqui	2,5	6,50	3	-
Núcleo suíno lactação Uniqui	-	-	-	7,75
TOTAL	100	250	100	250

Fonte: Própria autoria, com dados cedidos pela fábrica de ração da Universidade de São Paulo. Composição do Núcleo gestação: Ácido fólico: 41,8mg; Ácido pantotênico: 482,2 mg; Biotina: 4,0 mg; Cálcio: 261,2g; Cobre: 4729,9 mg; Colina: 10,2g; Ferro: 1155,8mg; Fibra Bruta: 0,2g; Fitase: 20000 FTU; Fósforo: 33,9g; Iodo: 19,5 mg; Lisina: 5,0g; Manganês: 2544mg; Matéria Mineral: 231g; Niacina: 803,9mg; Proteína bruta: 5,9g; Setênio: 12mg; Sódio: 63,2g; Umidade: 100g; Vitamina A: 4200000UI; Vitamina B1: 101,9 mg; Vitamina B12: 600 mcg; Vitamina B2: 160mg; Vitamina B6: 62,7 mg; Vitamina D3: 60000 UI; Vitamina E: 1200UI; Vitamina K3: 61,2 mg; Zinco: 3854,7 mg. Composição do núcleo lactação: Ácido fólico: 51,2

mg; Ácido pantotênico: 590,6 mg; Amilase: 4800 U; Betaglucanase: 8400 U; Biotina: 4,9 mg; Cálcio: 212,9 – 319,3 g; Celulase: 72000 U; Cobre: 4487,9 mg; Colina: 8352 mg; Ferro: 1040,3 mg; Fitase: 13200 FTU; Fósforo: 41,4 g; Iodo: 17,6 mg; Lisina: 3,9 g; Manganês: 2289,6 mg; Niacina: 984 mg; Protease: 8400 U; Proteína Bruta: 3,8 g; Selênio: 14,6 mg; Sódio: 41,2 g; Unidade: 100 g; Vitamina A: 514 500 UI; Vitamina B1: 124,9 mg; Vitamina B12: 735 mcg; Vitamina B2: 196 mg; Vitamina B6: 76,9 mg; Vitamina D3: 73500 UI; Vitamina E: 1470 UI; B12: Vitamina K3: 75 mg; Xilana: 120000 U; Zinco: 3469,2 mg.

6.4 AVALIAÇÕES REALIZADAS

No decorrer do estudo foram feitas avaliações referentes ao bem-estar animal, fisiologia e desempenho zootécnico das matrizes e dos leitões alojados em baias coletivas sem e com acesso à piquete externo, nas fases de gestação e maternidade.

6.4.1 AVALIAÇÕES REFERENTES AO BEM-ESTAR ANIMAL

As avaliações referentes ao bem-estar das matrizes e dos leitões relacionavam-se com fatores do ambiente físico em que o animal estava alojado e com as observações feitas diretamente no animal.

1. Avaliações do ambiente físico

As avaliações relacionadas ao ambiente físico das baias coletivas sem e com acesso à piquete externo foram feitas em quatro períodos do estudo, duas na fase de gestação e duas na fase da maternidade, ambas no horário das 18h30min (FIGURA 4).

Figura 4 - Esquema ilustrativo dos períodos, dias e horários das avaliações do ambiente físico realizadas nos sistemas BCS e BCP, nas fases de gestação e maternidade.

Fonte: Própria autoria

Os critérios para as avaliações realizadas no ambiente físico em que as matrizes e leitões estavam alojados basearam-se em fatores relacionados a perímetro do comedouro

e bebedouro (do bebedouro ou comedouro até 1m de distância) e facilidade de movimento (TABELA 3).

Tabela 3 - Avaliações baseadas no ambiente físico das baias coletivas sem e com acesso à piquete externo, realizadas nas fases de gestação e maternidade.

Local	Critério avaliado	Pontuação
Comedouro e bebedouro	Espaçamento	1-Sem espaço suficiente para a matriz comer (*32,8 cm); 4-Com espaço suficiente para a matriz comer.
	Acessibilidade	1-Com sombras ou estrutura que atrapalhasse ou impedisse a utilização 4- Sem sombras ou estrutura que atrapalhasse ou impedisse a utilização
	Higiene	1-Com acúmulo de excretas 4-Sem acúmulo de excretas
	Quantidade	1-Menos de um comedouro e bebedouro para cada matriz 4-Pelo menos um comedouro e bebedouro para cada matriz
Piso da baia	Espaçamento na gestação	1-Menor que 2,5m por matriz alojada 4-Maior que 2,5m por matriz alojada
	Espaçamento na maternidade	1-Menor que 3,3 m por animal (matriz=2,5m e leitão=0,8m) 4-Maior que 3,3 m por animal (matriz=2,5m e leitão=0,8m)

Fonte: Própria autoria. * A equação para mensurar o espaçamento do comedouro basea-se na multiplicação do Peso Vivo por 0,33, com o peso vivo expresso em kg (PETHERICK, 1983). Assim, a largura dos espaços nos comedouros para uma matriz de aproximadamente 120 kg deveria ser 32,8 cm.

2. Avaliações referentes a observações feitas diretamente no animal

As avaliações do bem-estar animal baseadas em observações feitas diretamente nas matrizes e leitões realizaram-se durante seis datas distintas durante o estudo, quatro durante a fase de gestação e duas durante a fase de maternidade, ambas no período das 18h30min (FIGURA 5).

Figura 5 - Esquema ilustrativo dos períodos, dias e horários das avaliações feitas nas matrizes e leitões alojados nos sistemas BCS e BCP, nas fases de gestação e maternidade.

Fonte: Própria autoria

Para mensurar o bem-estar baseado nas observações feitas diretamente no animal foram observadas as incidências de lesões, doenças e variáveis quantitativas e qualitativas comportamentais das matrizes e dos leitões alojados nas baias coletivas com ou sem acesso à piquete externo.

1. Incidência de lesões nas matrizes na fase de gestação e maternidade e de leitões alojados em baias coletivas sem (BCS) e com (BCP) acesso à piquete externo.

- Incidência de lesões nas matrizes na fase de gestação e maternidade.

As avaliações da incidência de lesões nas matrizes alojadas em baias coletivas sem e com acesso à piquete externo nas fases de gestação e maternidade tiveram como critérios a claudicação e lesões na vulva (TABELA 4).

Tabela 4 - Avaliações de incidência de lesões realizadas nas fases de gestação e maternidade das matrizes alojadas em baias coletivas sem e com acesso à piquete externo.

Critério avaliado	Pontuação
Claudicação	1- Todos os cascos estão muito lesionados, o animal está incapaz de andar
	2- Casco lesionado, o animal anda com dificuldade de locomoção, o animal não pisa com o casco lesionado
	3- O animal tem dificuldade de andar, mas ainda está usando todas as suas pernas, a passada do animal está reduzida
	4- Ausência de lesão, o animal se move normalmente
Lesão na vulva	1- Qualquer lesão maior do que dois centímetros que está sangrando
	2- Lesão maior que 2 cm, mas em processo de cura (ou com a crosta formada), ou vulva deformada;
	3- Lesões pequenas (menos de 2 cm), ou cicatrização visível do tecido
	4- Nenhum dano à vulva

Fonte: Própria autoria

- Incidência de lesões nos leitões, na fase de maternidade.

As avaliações da incidência de lesões nos leitões alojados em baias coletivas sem e com acesso à piquete externo na fase de maternidade tiveram como critérios a claudicação e lesões na face (TABELA 5).

Tabela 5 - Avaliações de incidência de lesões nos leitões alojados em baias coletivas sem e com acesso à piquete externo, realizadas na fase de maternidade.

Critério avaliado	Pontuação
Claudicação	1- Mais da metade dos leitões na mesma baia apresentam muita dificuldade para andar e pelo menos um leitão apresenta claudicação grave e não consegue se locomover
	2- Mais da metade dos leitões na mesma baia apresentam muita dificuldade para andar
	3- Menos da metade dos leitões exibem claudicação moderada (dificuldade em andar, mas ainda usando todos os seus membros)
	4- Ausência de animais lesionados, leitões se movem normalmente
Lesão na face	1- Lesão de intensidade severa (acima de 70% da face do leitão);
	2- Lesão com intensidade moderada, comprometendo de 30 a 70% da face;
	3- Lesão de intensidade leve, abaixo de 30% de comprometimento da face;
	4- Ausência de lesão.

Fonte: Própria autoria

2. Incidência de doenças nas matrizes e leitões

- Incidência de doenças nas matrizes na fase de gestação e maternidade

As avaliações da incidência de doenças nas matrizes alojadas em baias coletivas sem e com acesso à piquete externo, nas fases de gestação e maternidade tiveram como critérios a ocorrência ou não ocorrência de infecção urinária e mastite (TABELA 6). Não foram feitos exames laboratoriais para verificar se as matrizes tinham ou não essas doenças. A forma de pontuação baseia-se apenas na incidência ou não de alguns sinais clínicos.

Tabela 6 - Avaliações de incidência de doenças das matrizes alojadas em baias coletivas sem e com acesso à piquete externo, realizadas nas fases de gestação e maternidade.

Critério avaliado	Pontuação
Infecção urinária	1- Existência de descarga vulvar purulenta ou sanguinolenta de consistência mucosa.
	4- Inexistência de descarga vulvar purulenta ou sanguinolenta de consistência mucosa.
Mastite aguda	1-Matrizes com tecido mamário distendido e hiperêmico. Por palpação, evidencia-se calor, dor intensa e edema. Além do tecido firme e sensível. Na fase de lactação a porca não permite que os leitões mamem, adotando a postura de decumbio esternal.
	4- Não existe tecido mamário distendido e hiperêmico. Por palpação, evidencia-se calor, dor intensa e edema. Além do tecido firme e sensível. Na fase de lactação a porca não permite que os leitões mamem, adotando a postura de decumbio esternal.

Fonte: Própria autoria

- Incidência de doenças nos leitões na fase de maternidade

As avaliações da incidência de doenças nos leitões alojados em baias coletivas sem e com acesso a piquete tiveram como critérios a incidência de problemas respiratórios, diarréia e problemas locomotores (TABELA 7). Para avaliar a incidência de diarreia e de constipação, foi observada as fezes encontradas nos leitões e no chão da instalação.

Tabela 7 - Avaliações de incidência de doença nos leitões alojados em baias coletivas sem e com acesso à piquete externo, realizadas na fase de maternidade.

Critério avaliado	Pontuação
Problemas respiratórios: (tosse e/ou espirro)	1- Metade ou mais dos leitões na mesma baia estão com problemas respiratórios 4- Menos de 30% dos leitões na mesma baia estão com problemas respiratórios
Diarreia	1- Metade ou mais dos leitões na mesma baia estão com diarreia 4- Menos de 30% dos leitões na mesma baia estão com diarreia
Problemas locomotores	1-Metade ou mais da metade dos leitões tem problemas locomotores 4-Menos de 30% dos leitões tem problemas locomotores

Fonte: Própria autoria

Incidência de helmintos nos leitões

Para mensurar a incidência de diarreia também foram colhidas 10 amostras de fezes dos leitões diretamente da ampola retal, aos 15 e 30 dias da fase de maternidade (5 amostras aos 15 dias e 5 amostras aos 30 dias). Após a colheita as amostras foram devidamente identificadas e ensacadas por tratamento e dia que foi feita a colheita.

Após colheitas, as amostras foram acondicionadas em caixa de isopor com gelo, e levadas para o Laboratório Multiusuário de Saúde Animal e Segurança Alimentar (ZMV), da Universidade de São Paulo (USP), Pirassununga- SP, para que fossem executadas as análises parasitológicas.

Realizaram-se exames coproparasitológicos (solução de açúcar de Sheather e contagem de ovos por grama de fezes - OPG) para a detecção de ovos de nematóides, bem como de cistos e oocistos de protozoários nas amostras (Gordon; Whitlock, 1939; Benbrook; Sloss, 1955). Nessas técnicas é possível a detecção de nematódeos (*Ascaris suum*, *Trichuris suis*, *Metastrongylus* spp e *Strongyloides ransomi*) e protozoários (*Eimeria* spp., *Cystoisospora* suis, *Cryptosporidium* spp.), entre outros endoparasitas. Após a determinação do número de ovos dos *helmintos Ascaris suum*, *Trichuris suis*, *Metastrongylus* spp e *Strongyloides ransomi* nas duas áreas da câmara, realizou a divisão do valor por 2 e obteve-se o resultado final com a multiplicação por 100, com o resultado referente ao número de ovos em um grama.

3. Avaliação do comportamento de matrizes na fase de gestação e maternidade e de leitões alojados em baias coletivas sem (BCS) e com (BCP) acesso à piquete externo.

As avaliações comportamentais das matrizes e leitões alojados em baias coletivas com ou sem acesso à piquete externo, nas fases de gestação e maternidade tiveram as rotas de amostragens diferenciadas em relação a categoria animal. Para as matrizes as rotas foram focais, com rotas de coleta com intervalo amostral de 5 minutos, no período das 8h00 às 17 h00, de acordo com o cronograma de trabalho pré-definido para a fase de gestação (TABELA 8) e maternidade (TABELA 9).

Para os leitões a rota de amostragem comportamental foi varredura, com intervalo amostral de 5 minutos, do período das 9h00 às 11h00, de acordo com o cronograma pré-definido para o estudo (TABELA 10).

Tabela 8 - Etograma utilizado para as mensurações comportamentais das matrizes alojadas em baias coletivas com ou sem acesso à piquete externo, na fase de gestação.

Comportamentos	Descrições
Inativos com olhos abertos	Parada com olhos abertos
Inativos com olhos fechados	Parada com olhos fechados
Social positivo	Interagindo com outras matrizes de forma positiva
Social negativo	Interagindo com outras matrizes de forma negativa
Exploratório	Explorando baia ou piquete, sem fazer movimentos com a boca e sem ingerir cama ou forragem
Estereotipado	Comportamento anormal, feito mais de 20 vezes seguidas, com frequência constante
Comer ração	Comer ração do cocho
Beber	Beber água do bebedouro
Comer cama ou forragem	Comer cama, forragem ou outro alimento fora do cocho, com movimentos mandibulares e com mastigação presente

Fonte: Própria autoria

Tabela 9 - Etograma utilizado para as mensurações comportamentais das matrizes alojadas em baias coletivas com ou sem acesso à piquete externo, na fase de maternidade.

Comportamentos	Descrições
Inativos com olhos abertos	Parada com olhos abertos
Inativos com olhos fechados	Parada com olhos fechados
Social positivo	Interagindo com outras matrizes de forma positiva
Social negativo	Interagindo com outras matrizes de forma negativa
Exploratório	Explorando baia ou piquete, sem fazer movimentos com a boca e sem ingerir cama ou forragem
Estereotipado	Comportamento anormal, feito mais de 20 vezes seguidas, com frequência constante
Comer ração	Comer ração do cocho
Amamentar	Matriz deitado enquanto leitão amamenta
Beber	Beber água do bebedouro
Comer cama ou forragem	Comer cama, forragem ou outro alimento fora do cocho, com movimentos mandibulares e com mastigação presente
Fonte: Própria autoria	

Tabela 10 - Etograma utilizado para as mensurações comportamentais dos leitões alojados em baias coletivas com ou sem acesso à piquete externo, na fase de maternidade.

Comportamentos	Descrições
Inativos com olhos abertos	Leitões parados
Social positivo	Interagindo com outros leitões de forma positiva
Social negativo	Interagindo com outros leitões de forma negativa
Exploratório	Explorando baia ou piquete, sem fazer movimentos com a boca e sem ingerir cama ou forragem
Estereotipado	Comportamento anormal, feito mais de 20 vezes seguidas, com frequência constante
Comer ração	Comer ração do cocho
Mamar	Leitão amamentando enquanto a matriz fica parada
Beber	Beber água do bebedouro
Comer cama ou forragem	Comer cama, forragem ou outro alimento fora do cocho, com movimentos mandibulares e com mastigação presente
Fonte: Própria autoria	

4. Avaliação qualitativa do comportamento de matrizes na fase de gestação e maternidade alojadas em baias coletivas sem (BCS) e com (BCP) acesso à piquete externo.

A avaliação qualitativa do comportamento (QBA), correspondeu à avaliação do estado emocional (MANTECA et al., 2013) das matrizes ao longo do estudo.

Cada matriz foi avaliada durante quatro dias da fase de gestação (42,60,90,111 dias) e dois dias da fase de maternidade (15 e 30 dias), sempre às 18h30min por um período de 6 minutos e 30 segundos, durante esse período o avaliador classificou através da sua impressão subjetiva a atitude e comportamento das matrizes quanto a 10 adjetivos (TABELA 11) numa escala analógica visual de 125 mm. As escores de pontuação podiam variar entre mínima e máxima dependendo da impressão do avaliador em relação ao estado emocional do animal no dado momento.

Tabela 11 - Parâmetros qualitativos utilizadas para avaliar o comportamento das matrizes alojadas em baias coletivas com ou sem acesso à piquete externo, nas fases de gestação e maternidade durante o período de avaliação.

Variáveis qualitativas	Definições
Atividade motora	A avaliação foi feita em relação a movimentação do animal na baia.
Amedrontada	A avaliação foi feita em relação a aproximação ou afastamento do animal em relação ao observador e aos demais animais nas baias/piquetes.
Agitada	A avaliação foi feita em relação ao modo com que o animal está ofegando, respirando, vocalizando e quanto a movimentação do animal nas baias/piquetes.
Calma	A avaliação foi feita em relação ao modo com que o animal está ofegando, respirando, vocalizando e quanto a movimentação do animal nas baias/piquetes.
Indiferente	A avaliação foi feita em relação a movimentação e procura do animal em relação a alguma ferramenta de enriquecimento ambiental nas baias/ piquetes.
Desfrutando	A avaliação foi feita através da observação do modo com que o animal está explorando a baias/ piquetes.
Brincando	A avaliação foi feita em relação ao modo com que os animais estão se relacionando com os outros animais, é necessário observar se a brincadeira não é agressiva e o modo com que todos os animais que estão brincando estão se comportando. Caso algum animal responda de forma negativa, essa mobilidade não será considerada como brincadeira.
Inerte	A avaliação foi feita em relação a falta de movimentação dentro da baia/piquete.
Sociável	A avaliação foi feita em relação ao modo com que os animais estão se relacionando com os outros animais e o observador. É observado se o animal no momento da observação está inserido em algum grupo e se esses estão desempenhando alguma atividade motora, lúdica ou alimentar.
Apático	A observação foi feita em relação a motivação do animal a realizar e responder a estímulos do ambiente e a estímulos do grupo, além de observar a movimentação do animal, respiração e movimentação dos olhos.

Fonte: Própria autoria

6.4.2 AVALIAÇÕES FISIOLÓGICAS

As avaliações fisiológicas referem-se a colheitas de fluidos orais e da temperatura superficial de partes do corpo das matrizes alojadas em baias coletivas sem (BCS) e com (BCP) acesso à piquete externo.

- Colheitas de fluidos orais

As colheitas dos fluidos horários foram realizadas às 7h00 e as colheitas da temperatura superficial às 7h30min, 12h00 e 16h00, durante os 42, 60, 90 e 111 dias fase de gestação e aos 15 e 30 dias da fase de maternidade (FIGURA 6).

Figura 6 - Esquema ilustrativo dos períodos, dias e horários das colheitas de fluídos orais realizadas nas matrizes e nos leitões e da temperatura superficial realizadas nas matrizes, alojados nos sistemas BCS e BCP, nas fases de gestação e maternidade.

Fonte: Própria autoria

Para a avaliação fisiológica através das dos níveis de cortisol encontrados nos fluídos orais das matrizes e dos leitões foram colhidos fluídos orais de todas as matrizes e de uma amostra de diferentes leitões por baia, aleatoriamente até atingir 3 ml de fluidos orais em cada dia de colheita.

O equipamento utilizado para a colheita de saliva foi o salivette®, este foi colocado na boca do animal por três minutos. Posteriormente, a saliva foi extraída do algodão mediante pressão, coletada em tubo de 1,5 ml tipo “Eppendorf” e armazenada à temperatura de - 20°C. Para determinação do cortisol as amostras foram centrifugadas a 3500 rpm por 30 minutos para limpeza das mesmas. Logo após os sobrenadantes foram enviados para análise em laboratório comercial pelo método Eletroquimioluminescência.

- Colheitas da temperatura superficial corporal

Para avaliação dos indicadores fisiológicos de conforto térmico, foram registrados os dados de temperatura da superfície corporal (TP) das matrizes, nas regiões da cabeça (A), pernil (B) e lombo (D).

Para medição da temperatura superficial da pele (°C) foi utilizado o termômetro de infravermelho da marca Icell®.

6.4.3 AVALIAÇÕES ZOOTÉCNICAS

As avaliações zootécnicas das matrizes alojadas em baias coletivas com ou sem acesso à piquete externo realizaram-se aos 42, 111 dias da fase de gestação e aos 30 dias da fase de maternidade. Nos leitões, as avaliações zootécnicas ocorreram aos 2 e 30 dias da fase de maternidade (FIGURA 7).

Figura 7 - Esquema ilustrativo dos dias e animais utilizados nas avaliações zootécnicas.

Fonte: Própria autoria

As avaliações dos índices zootécnicos das matrizes alojadas em baias coletivas com ou sem acesso à piquete externo foram determinadas através dos parâmetros: peso das matrizes aos 42 (P1) e 111 (P2) dias da fase de gestação; peso aos 30 (P3) dias da fase de maternidade; ganho de peso diário na fase de gestação (GMD1), ganhos de peso diário na fase de maternidade (GMD2), escore de condição corporal aos 30 dias da gestação (ECC1), escore de condição corporal aos 111 dias de gestação (ECC2) e escore de condição corporal aos 30 dias da maternidade (ECC3).

A avaliação da escore de condição corporal foi feito de acordo com o protocolo da Humane Farm Animal Care – HFAC (2013), (TABELA 12). O cálculo da conversão alimentar será feito a partir dos dados de ingestão total, ganho de peso da cobertura ao parto e de peso da cobertura até o desmame.

Tabela 12 - Avaliação da escore de condição das matrizes alojadas em baias coletivas com ou sem acesso à piquete externo, nas fases de gestação e maternidade.

Escore	Aparência	Condição
1	Extremamente emaciado	Coluna vertebral e ancas bastante proeminentes; flancos emaciados; estrutura óssea aparente.
2	Emaciado	Forma arredondada, mas com flancos emaciados. Coluna vertebral e ancas facilmente percebidas com pressão da palma da mão; um pouco proeminentes.
3	Normal	Forma arredondada. Ancas e coluna vertebral apenas percebidas com pressão firme da palma da mão; não visíveis.
4	Gordo	Ancas e coluna vertebral não podem ser percebidas; base da cauda cercada de gordura. Tendência a arqueamento.
5	Obeso	Coluna vertebral e ancas com grossa camada de gordura; linha média apenas como cavidade entre as camadas redondas de gordura.

Fonte: HFAC

Em relação aos leitões foram avaliados os parâmetros: Média de número total de leitões nascidos (MLN); Número de natimorto (NM); Número de mumificados (MM); Número de leitões nascidos com peso < 1000 kg (NLPL); Mortalidade (MT); Peso ao nascimento (PN); Peso ao desmame (PD).

7 ANÁLISE DOS DADOS

- Avaliações do bem-estar animal:

As medidas físicas do ambiente foram descritas utilizando-se o Excel.

Para as medidas que basearam-se no animal (incidência de lesões e doenças) foi adotado o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com efeito fixo o sistema (baías coletivas com ou sem acesso a piquetes externos) e efeito aleatório a linhagem utilizando o teste-t/PDIFF ($P < 0,05$) para comparação entre os pares de médias.

Para os parâmetros comportamentais, as médias foram comparadas pelo teste do qui-quadrado, levando em consideração o sistema de produção em que as matrizes estavam alojadas (baías coletivas com ou sem acesso à piquete externo).

Para a avaliação qualitativa do comportamento foi adotado o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com efeito fixo o sistema (baías coletivas com ou sem acesso a piquetes externos) e efeito aleatório a linhagem utilizando o teste-t/PDIFF ($P < 0,05$) para comparação entre os pares de médias.

- Avaliações fisiológicas

Para os dados referentes às variáveis fisiológicas, o modelo estatístico analisado foram as medidas repetidas no tempo (7h30min, 12h00min e 16h00min) com efeito fixo o sistema (baías coletivas com ou sem acesso à piquete externo) utilizando o teste t independente ($P < 0,05$) ou correspondente não paramétrico Mann-Whitney para para comparação entre os pares de médias.

- Avaliações zootécnicas

Para a análise dos índices zootécnicos foi utilizado teste t independente ($P < 0,05$) ou correspondente não paramétrico Mann-Whitney para para comparação entre os pares de médias.

8 RESULTADOS

8.1 AVALIAÇÕES REFERENTES AO BEM-ESTAR ANIMAL

- AVALIAÇÕES DO AMBIENTE FÍSICO

1. Perímetro em volta da linha do comedouro e bebedouro

Os critérios e escores das avaliações realizadas na fase da gestação e maternidade, referentes ao perímetro do bebedouro e comedouro em que as matrizes e leitões estavam alojados, encontram-se na tabela 13.

Tabela 13 - Escores das avaliações referente a observações no perímetro do bebedouro e comedouro das baias coletivas sem e com acesso à piquete externo, realizadas na fase de gestação e maternidade.

Critérios	Dias das avaliações	Escore para o perímetro do bebedouro	Escore para o perímetro do comedouro
Espaçamento	1	4	4
	2	4	4
	3	4	4
	4	4	4
Acessibilidade	1	4	4
	2	4	4
	3	4	4
	4	4	4
Higiene	1	4	4
	2	4	4
	3	4	4
	4	4	4
Quantidade	1	4	4
	2	4	4
	3	4	4
	4	4	4

Dia 1: 42 dias da fase de gestação; Dia 2: 111 dias da fase de gestação; Dia 3: 15 dias da fase de maternidade; Dia 4: 30 dias da fase de maternidade. Fonte: Própria autoria.

Pode-se constatar que independente do sistema, todos os parâmetros avaliados nessa categoria obtiveram escore de pontuação 4. Ou seja, os critérios ambientais avaliados nas baias sem ou com acesso à piquete externo asseguravam um bem-estar bom ou ótimo para as matrizes e leitões.

Em ambos os tratamentos o espaçamento e número dos comedouros e bebedouros permitiam que as matrizes pudessem se alimentar ou beber água simultaneamente, evitando assim um aumento da ansiedade e brigas. O espaço disponível por suíno para alimentação tem efeito sobre o consumo de ração. Em situações onde o espaço para alimentação é limitado, os suínos gastam energia para obter alimentos e, consequentemente, restringem seu consumo de ração (MORROW; WALKER, 1994a). Se o espaço de alimentação for grande, pode levar ao desperdício de ração ou a um aumento na incidência de fezes e urina dentro do comedouro. O espaçamento inadequado no perímetro do comedouro e bebedouro induz a um maior número de brigas entre as matrizes (LØVENDAHL et al., 2005; WALKER, 1991).

A forma de arrastar as matrizes também pode gerar um aumento de disputa hierárquica, sendo o indicado que o arrastamento seja feito de forma simultânea, como foi feito no estudo. Walker (1991) sugere também que além de que, quando o arrastamento é feito de forma sequencial, existe um aumento no número de agressões e de estresse crônico entre as fêmeas recessivas do plantel (BARNETT et al., 1992).

Jansen et al. (2007) observaram, no momento do arrastamento, ocorrência de agressões muito intensas, e possíveis efeitos adversos no bem-estar de fêmeas alojadas em baias coletivas com comedouros compartilhados, durante o período de gestação. As disputas ocorridas para determinação da hierarquia, frequentemente, induzem à redução do peso da progênie ao nascimento em suínos (KRANENDONK et al., 2007).

Os comedouros e bebedouros estavam fixados em uma altura ideal, em um local com sombra, de fácil acesso e sem acúmulos de excretas e outros contaminantes. O tipo, a regulação dos bebedouros, a qualidade da água e temperatura da água são algumas variáveis que interferem na ingestão de água, que é altamente dependente da composição da dieta. Já os comedouros em condições físicas, altura, espaçamento e posicionamento adequados, geram a maximização do uso da ração para o consumo e reduzindo o desperdício (BRUSTOLINI, 2014). Deve-se também garantir que o modelo e posição de comedouros e bebedouros permitam um fácil acesso aos suínos, minimizando os resíduos animais (CURTIS, 2010).

1. Facilidade de movimento – espaçamento total do piso

As escores das pontuações referente ao espaçamento total do piso das baias coletivas sem e com acesso à piquete externo, na fase da gestação e maternidade encontram-se na tabela 14.

Tabela 14 - Escores das pontuações referente ao espaçamento total do piso das baias coletivas sem e com acesso à piquete externo, na fase da gestação e maternidade.

Fases	Dias das avaliações	Escore para o espaçamento total do piso
Gestação	1	4
	2	4
Maternidade	1	4
	2	4

Dia 1: 42 dias da fase de gestação; Dia 2: 111 dias da fase de gestação; Dia 3: 15 dias da fase de maternidade; Dia 4: 30 dias da fase de maternidade. Fonte: Própria autoria.

Na fase de gestação as matrizes, segundo o protocolo proposto, necessitavam de 7,5 m² (1 matriz de segunda ordem de parto necessita de 2,5 m², 3 matrizes necessitam de 7,5 m²) de área para se locomoverem facilmente. Como as baias coletivas sem e com acesso a piquetes externos tinham uma área de 30 m² e 639,47 m², respectivamente, esses sistemas garantiam uma boa facilidade de movimentação para as matrizes. Com isso, ambos os sistemas obtiveram escore 4, nos dias de mensuração.

Segundo a Unión Europea (2011), o espaço mínimo a ser estabelecido para fêmeas gestantes alojadas em baias coletivas é de 1,64 m²/leitoa e 2,25 m²/fêmeas de ordem de parto maior que 1. Quando o número de fêmeas/baia não ultrapassar 7, ou quando a baia possuir mais de 40 fêmeas, o espaço mínimo deverá ser aumentado ou reduzido, respectivamente, em 10% (REMIENCE et al., 2008).

Teixeira et al. (1997) preconiza que as matrizes na fase de gestação têm que ser alocadas em baias com dimensões de 1,11 a 1,85 metros. Já outros estudos com matrizes alocadas em baias coletivas, utilizaram uma taxa de lotação mínima de 2,25 m² por matriz gestante (COLDEBELLA, 2011).

Van der Peet-Schwering et al. (2009), objetivando determinar os efeitos do período do reagrupamento e da densidade durante o período pré-implante na mortalidade embrionária, utilizaram 96 matrizes, alojadas nos grupos: STALL (alojamento individualmente em baias de dimensão 0,66m por 0,22m), NOMIX (não remixadas e alojadas em baia coletiva com espaçamento 2,4 m²/animal após o primeiro dia); RMIXD3/4 (remixadas e alojadas em baia coletiva individuais de 2,4 m² após o terceiro

do da IA) e RMIXD8/4 (remixadas e alojadas em baia coletiva individuais de 2,4 m² após o terceiro do da IA). Esses autores notificaram que as dimensões das baias não interferiram nos resultados e os piores resultados foram encontrados nos grupos remixados e agrupados logo depois da IA (grupo com piores taxas embrionárias).

Avaliando grupos pequenos de cinco animais em três diferentes densidades (1,4; 2,3 e 3,3m² por animal) Salak-Johnson et al. (2007) constataram que a diminuição da taxa de lotação na baia destinada para a gestação gera ganho de peso e na espessura de toucinho das fêmeas gestantes e uma diminuição do escore de lesões.

Na fase de maternidade o espaçamento total do piso da baia 1 foi de 31,5 m² (Espaço do piso para as matrizes: 2,5 m² por matriz x 3 matrizes = 7,5 m². Espaço de piso para os leitões: 0,8m² por leitão x 30 leitões = 24 m². Área total para as matrizes e leitões = 31,5 m²), da baia 2 foi de 21 m² (Espaço do piso para as matrizes: 2,5 m² por matriz x 2 matrizes = 5 m². Espaço de piso para os leitões 0,8m² x 20 leitões = 16 m². Área total para as matrizes e leitões = 21, m²) e da baia 3 foi de 25,9 m² (Espaço do piso para as matrizes: 2,5 m² x 3 matrizes = 7,5 m². Espaço de piso para os leitões: 0,8m² por leitão x 23 leitões = 18,4 m². Área total para as matrizes e leitões = 31,5 m²).

Com isso, o espaçamento total médio do piso das baias coletivas sem acesso à piquete externo na fase de maternidade foi de 26, 13 m². Como cada baia coletiva sem acesso a piquete tem área de 30 m², esse sistema está de acordo com o que está preconizado no protocolo proposto.

O sistema de baia coletiva com acesso a piquetes externo tem uma área total de 639,47 m² e as matrizes e leitões na fase de maternidade necessitam de 31,5 m² de área de piso para se deslocarem facilmente. Com isso, o sistema de baia coletiva com acesso à piquete externo, na fase de maternidade, também está de acordo com o que é preconizado no protocolo proposto.

Diferentes dimensões de área de piso foram preconizadas em outros estudos. Segundo Coutinho et al. (2013) uma baia para receber a matriz e sua leitegada tem que ter uma área de piso de no mínimo 3,6 m².

A Embrapa, no ano de 1993, preconizou que a cela parideira destinada a matrizes e leitões na fase de maternidade tem que ter dimensões superiores a 3,96 m² e a baia convencional individual para uma matriz e sua respectiva leitegada tem que ter área mínima de piso de 6 m² mais uma área de 0,8 m² para o escamateador.

Já estudos com matrizes alojadas coletivamente em baia feito na Suécia indicam que a exigência de área de piso ideal para os leitões na fase de maternidade varia de 0,2 (<20 Kg) a 0,3 m² (<30 kg) por leitão e de 2,3 m² por matriz de primeira e segunda ordem de parição (NIELSEN et al., 1991).

Como estudos utilizando o alojamento em baias coletivas na fase de maternidade ainda é um pouco recente, não está preconizado qual a área de piso e densidade ideais de uma baia coletiva para assegurar o bem-estar das matrizes e dos leitões. Com isso, mais estudos com diferentes áreas de piso e taxas de lotação na fase de maternidade têm que ser feitos.

- MENSURAÇÕES REFERENTES A OBSERVAÇÕES FEITAS NO ANIMAL

1. Incidência de lesões nas matrizes na fase de gestação e maternidade e de leitões na fase de maternidade alojados em baias coletivas sem (BCS) e com (BCP) acesso à piquete externo.

- Incidência de lesões nas matrizes na fase de gestação

Os resultados relativos à média das escores de lesões das matrizes na fase de gestação são apresentados na tabela 15.

Tabela 15 - Média, erro padrão das escores da incidência de lesões das matrizes na fase de gestação alojadas em sistemas de baias coletivas sem (BCS) e com acesso à piquete externo.

Parâmetro	Escore	Baia coletiva		P
		BCS	BCP	
Claudicação	1	0 ± 0	0 ± 0	0,97
	2	4 ± 0,0314	0 ± 0	0,96
	3	4 ± 0,0314	4 ± 0,0314	0,96
	4	90 ± 0,0433	91 ± 0,05877	0,96
Lesões na vulva	1	0 ± 0	0 ± 0	0,97
	2	4 ± 0,0314	4 ± 0,0425	0,95
	3	0 ± 0	0 ± 0	0,97
	4	95 ± 0,0314	95 ± 0,0425	0,95

Fonte: Própria autoria

Embora não tenham sido encontradas diferenças ($P > 0,05$), entre a ocorrência de lesão na vulva e claudicação em relação ao tipo tratamento em que as matrizes foram alojadas, observou-se que em ambos os sistemas as matrizes tiveram baixa incidência de lesões.

Uma única matriz, em ambos os tratamentos, apresentou lesões na vulva e claudicação, no período da gestação. Em relação a lesão na vulva, após avaliação as lesões foram categorizadas como do tipo 2 e após intervenção farmacológica, regrediram. As causas das lesões nas vulvas não foram verificadas nesse estudo.

As lesões na vulva podem ser causadas por diferentes fatores, tais como: determinação da organização social (AREY; EDWARDS, 1998; SÉGUIN et al., 2006), taxa de lotação (WENG et al., 1998; ANDERSEN et al., 2000; TURNER et al., 2001) e arraçoamento (REMIENCE et al., 2008; VAN PUTTEN; VAN DE BURGWALL, 1990; BARNETT et al., 1992).

As formas de classificação em relação a incidência de claudicação basearam-se na facilidade ou não que as matrizes tinham ao andar. Uma única matriz de cada tratamento foi diagnosticada com claudicação, a matriz alojada em baia coletiva sem acesso à piquete externo iniciou com o nível 3 de claudicação que progrediu para o nível 2. Essa matriz foi medicada, contudo, continuou andando com dificuldade e não foi levada para uma baia enfermária. Já a matriz na baia coletiva com acesso à piquete externo iniciou com escore de claudicação nível 3 e após intervenção farmacológica, voltou a andar normalmente.

Possivelmente o tipo do piso utilizado no estudo era ideal, não acarretando lesões nos membros das matrizes. Segundo estudos, o tipo de piso da baia também podem propiciar lesões de membros locomotores (SCHENCK et al., 2008; KORNEGAY et al., 1990), sendo mais comum em fêmeas alocadas em baias com o piso ripado do que em pisos compactos (JORGENSEN, 2003).

Os problemas locomotores são a causa mais comum de descarte de fêmeas em alojamentos coletivos (KIRK et al., 2005, ENGBLOM et al., 2008), além de poderem aumentar a incidência de interações agonísticas dentro da baia (ANIL; ANIL; DEEN, 2002; CUNHA et al., 2015).

As duas lesões avaliadas no estudo (lesões na vulva e a claudicação) podem gerar desvios comportamentais, alterações fisiológicos, baixo desempenho reprodutivo e péssimos níveis de bem-estar (MÜLLING; GREENOUGH, 2006). Dessa forma é importante monitorar a incidência dessas lesões nos sistemas de baias coletivas para garantir que os animais não tenham dor ou desconforto desnecessários.

- Matrizes na fase de maternidade

Os resultados relativos a média dos escores de lesões das matrizes na fase de maternidade, são apresentados na tabela 16.

Tabela 16 - Médias, erros padrão dos escores da incidência de lesões das matrizes na fase de maternidade alojadas em baias coletivas sem e com acesso à piquete externo.

Parâmetro	Escore	Baia coletiva		P
		BCS	BCP	
Claudicação	1	0 ± 0	0 ± 0	0,98
	2	0 ± 0	0 ± 0	0,98
	3	$12 \pm 0,1169$	0 ± 0	0,98
	4	$87 \pm 0,1170$	$100 \pm 0,00018$	0,98
Lesões na vulva	1	0 ± 0	0 ± 0	0,98
	2	0 ± 0	0 ± 0	0,99
	3	0 ± 0	0 ± 0	0,98
	4	$100 \pm 0,00009$	$100 \pm 0,00007$	0,98

Fonte: Própria autoria

Embora, não tenham sido encontradas diferenças ($P > 0,05$) entre a ocorrência de lesão na vulva e a claudicação em relação ao tipo de tratamento em que as matrizes foram alojadas, esse resultado é adequado, visto que a incidência de lesão foi mínima em ambos os tratamentos.

Apenas uma matriz que estava alojada no BCS apresentou claudicação, porém, essa já estava lesionada na fase de gestação e continuou com claudicação ao longo do experimento. O indicado em outros estudos é que matriz seja retirada da baia e levada para uma baia de recuperação ou enfermaria, caso seja identificada com lesão grave (COSTA, 2008), porém, a granja na qual o experimento foi feito não faz esse tipo de manejo e não existe esse tipo de baia na granja.

As causas de lesões nos cascos e claudicação podem ser: sujidade do ambiente em que a matriz está alojada (CADOR et al., 2014), exposição prolongada do casco à água (KRONEMAN et al., 1993; BORDERAS et al., 2004; GREGORY et al., 2006), tipo do piso (WILLGERT et al., 2014; CADOR et al., 2014; ENOKIDA; KOKETSU, 2010),

tipo de alojamento (KRONEMAN, 1993; ANIL et al., 2007; ANIL et al., 2010) e fatores nutricionais (CADOR et al., 2014; ANIL et al., 2007; VAN RIET et al., 2013).

Portanto a granja que foi realizado o estudo não apresentou estes problemas no período experimental.

- Incidência de lesões nos leitões na fase de maternidade

Os resultados relativos a média dos escores de lesões dos leitões na fase de maternidade, são apresentados na tabela 17.

Tabela 17 - Médias, erros padrão dos escores da incidência de lesões dos leitões alojados em baias coletivas sem (BCS) e com (BCP) acesso à piquete externo, na fase de maternidade.

Parâmetro	Escore	Baia coletiva		P
		BCS	BCP	
Claudicação	1	0 ± 0	0 ± 0	0,95
	2	0 ± 0	0 ± 0	0,95
	3	0 ± 0	$1,0 \pm 0$	0,95
	4	$100 \pm 0,0003$	$100 \pm 0,0003$	0,95
Lesões na face	1	0 ± 0	0 ± 0	0,98
	2	$4 \pm 0,0003$	0 ± 0	0,98
	3	0 ± 0	0 ± 0	0,98
	4	$96 \pm 0,0003$	$100 \pm 0,0003$	0,98

Fonte: Própria autoria

As incidências de lesões nas patas que impeçam os leitões de se locomoverem e as lesões nas fases dos animais não diferiram entre os tratamentos ($P > 0,05$).

Possivelmente, por estar trabalhando com leitões na fase de maternidade, pode ter acarretado no baixo nível de animais com claudicação. O risco de claudicação é 6,3 vezes maior em suínos de engorda alojados em pisos totalmente ripados quando comparados com suínos alojados em pisos parcialmente ripados (TEMPLE et al., 2011a), especialmente aqueles cujas vigas estão muito afastadas, desgastadas ou danificadas.

A incidência da claudicação é proporcional à idade dos suínos. Há um aumento da prevalência marcante do problema, correspondendo a 0,9% em suínos com menos de 90 dias; 1,1% em suínos de 90-130 dias; e 1,7% em suínos de 131-180 dias de idade. Este cenário é atribuído ao maior tempo de alojamento sobre o piso ripado, e/ou ao aumento da pressão exercida nos pés devido ao maior peso dos animais (TEMPLE et al., 2011a).

Atribui-se que geralmente os suínos alojados em baias com cama de palha têm escores mais reduzidos de lesões e feridas no corpo, comparado com ambientes sem

palha, devido à redução da pressão do peso do corpo sobre a superfície em contato com o piso (VAN DE WEERD; DAY, 2009).

Os problemas locomotores apresentaram maior incidência no sistema criado ao ar livre, quando comparado com o sistema confinado (EDWARDS et al., 1994).

Também não foram encontrados indícios de leitões com lesões nas faces. Isso pode estar relacionado com o corte de dente dos leitões no segundo dia de vida. Estudos comprovam que leitegadas mantidas com seus dentes íntegros apresentam número superior de lesões faciais e mais severas do que leitegadas de dentes cortados (FRASER, 1975), a prática do corte ou desgaste dos dentes reduz a incidência de lesões cutâneas nos leitões e no aparelho mamário das matrizes durante a lactação (BARCELLOS, 1990; HUTTER et al., 1993), ocorrendo também na redução na taxa de mortalidade dos leitões (MAASS, 1995).

A ausência de lesões na face também pode estar relacionada com a não mistura de lotes durante a maternidade. O aumento da mistura entre animais aumenta as chances de contatos agonísticos entre leitões desconhecidos (MEI, 2016). O estabelecimento da nova hierarquia dar-se por encontros agonísticos, que inevitavelmente geram lesões no corpo dos animais (MEESE, EWBANK, 1973; RUSHEN, 1988).

2. Incidência de doenças nas matrizes na fase de gestação e maternidade e de leitões na fase de maternidade alojados em baias coletivas sem (BCS) e com (BCP) acesso à piquete externo.

- Matrizes na fase de gestação

Os resultados relativos a média das escores de incidência de doenças avaliados nas matrizes na fase de gestação, são apresentados na tabela 18.

Tabela 18 - Médias, erros padrão das escores da incidência de doenças das matrizes na fase de gestação alojadas em sistemas sem (BCS) e com (BCP) acesso à piquete externo.

Parâmetros	Escore	Baia coletiva		P
		BCS	BCP	
Infecção urinária	1	0 ± 0	0,043 ± 0,042	0,97
	4	100 ± 0,042	100 ± 0,042	0,97
Mastite	1	0 ± 0	0 ± 0	0,99
	4	97,7 ± 0,022	100 ± 0,006	0,99

Fonte: Própria autoria

Não houve diferença ($P > 0,05$) entre as doenças avaliadas na fase de gestação e aos sistemas de baias coletivas em que as matrizes estavam alocadas.

As matrizes de ambos os tratamentos não apresentaram sinais de infecções urinárias e mastite. Possivelmente o meio em que as matrizes estavam alocadas não tinham muitos organismos patogênicos e os fatores de riscos que poderiam propensiar a infecções urinárias na granja estavam controlados.

Os fatores de risco mais relacionados com as infecções urinárias são: estrutura anatômica do aparelho urinário da fêmea (SOBESTIANSKY et al., 1998; DALLA COSTA; SOBESTIANSKY, 1999), posição da vulva em relação à fonte de infecção, qualidade e higiene das instalações, doenças do aparelho locomotor (SOBESTIANSKY et al., 1998), qualidade e quantidade da água ingerida (SOBESTIANSKY et al., 1995), composição de ração e manejo do arraçamento (BRITO et al., 2004; SOBESTIANSKY et al., 1998) e os organismos patogênicos envolvidos são a *Escherichia coli*, *Actinobaculum suis*, *Streptococcus sp*, *Staphylococcus*, *Klebsiella sp* e *Actinomyces suis* (BRITO et al., 2004).

Alberton et al. (2000) ao examinarem a amostras de urina das porcas gestantes de sete granjas que adotavam o sistema intensivo de suínos criados ao ar livre (SISCAL) e de 18 granjas que mantinham seus animais no sistema intensivo de suínos criados

confinados (SISCON), constataram que nas granjas que mantinham as porcas confinadas, devido ao constante contato da vulva das matrizes gestantes ou lactantes com as fezes, existe uma maior prevalência de infecção urinária (29,54%). Os pesquisadores também constataram que as porcas que apresentaram infecção urinária tinham menor prevalência de *A. suis* (13,67%) do que as que não a apresentaram (23,12%), devido a competição entre a flora de origem fecal e o *A. suis*, onde a primeira provoca lesão inicial na mucosa urinária, o que permite a adesão do *A. suis*.

Já no caso da não incidência da mastite, possivelmente as práticas de manejo adotadas no estudo e os procedimentos da granja foram eficientes medidas de controle. Como medidas de controle contra mastite, destacam-se: higienização das instalações e do animal, uso de antibiótico e quimioterápico por ocasião do parto, correções do ambiente, corte do dente dos leitões (BERTSCHINGER; POHLENZ, 1992).

Resultado diferente foi encontrado por Mortensen et al. (1994), na Dinamarca. Nesse estudo, os pesquisadores constataram que os problemas digestivos e complexo MMA (mastite, metrite e agalaxia) foram as patologias mais comuns em porcas criadas ao ar livre, porém, com menor incidência do que no sistema confinado.

- Matrizes na fase de maternidade

Os resultados relativos à média dos escores de incidência de doenças avaliados nas matrizes na fase de maternidade, são apresentados na tabela 19.

Tabela 19 - Médias, erros padrão dos escores da incidência de doenças das matrizes alojadas em baias coletivas sem (BCS) ou com (BCP) acesso à piquete externo, na fase de maternidade.

Parâmetros	Escore	Baia coletiva		P
		BCS	BCP	
Problemas urinários	1	$0 \pm 0,00007$	$0 \pm 0,00007$	0,99
	4	$1 \pm 0,00007$	$1 \pm 0,00007$	0,99
Mastite	1	$0 \pm 0,00006$	$0 \pm 0,00003$	0,99
	4	$1 \pm 0,00007$	$1 \pm 0,00007$	0,98

Fonte: Própria autoria

Não houve diferença ($P > 0,05$) entre as doenças avaliadas na fase de maternidade em relação aos sistemas de criação em que as matrizes estavam alocadas, além disso, os sintomas das doenças avaliadas não foram observados.

Os fatores responsáveis pela não ocorrência da infecção urinária podem ter sido: as matrizes serem da segunda ordem de parto, matrizes mais velhas são mais propensas a

terem esse tipo de enfermidade; controle dos microrganismos patogênicos no período pré e pós-parto do estudo, nesse período caso não tenha um controle dos microrganismos apatogênicos e patogênicos facultativos na ocasião do parto pode ocorrer contaminação da vagina, cérvix e útero e; curta duração dos partos realizados no estudo, a possibilidade de infecções urinárias aumenta em granjas nas quais a frequência de partos prolongados é alta (SOBESTIANSKY et al., 1999; 1991 e 1993).

Já em relação a mastite, possivelmente no decorrer do estudo os fatores que predispõe essa doença foram controlados, esses são: manejo alimentar inadequado, má higiene da parturiente e do ambiente e traumatismos mamários decorrentes de deficiência nas instalações ou por ação dos leitões (BERTSCHINGER et al., 1992).

Resultados diferentes aos encontrados nesse estudo, foram constatados por Filippesen et al. (2001), que trabalhando com 26 matrizes criadas em piquetes, após avaliações diárias dos 5 aos 28 dias após o parto, notificaram quatro casos de matrizes com mastite, metrite e agalaxia.

Hoy (2004) afirmou que nas granjas suinícolas a taxa de prevalência da MMA (mastite, metrite e agalaxia) variam consideravelmente entre 1% e 100% das matrizes.

Madec et al. (1992) relataram que a descarga vulvar estava presente em 56% das matrizes em um trabalho realizado em cinco granjas diferentes e descreveram ainda que o maior volume de descargas vulvares foi encontrado no segundo dia pós-parto.

- Leitões na fase de maternidade

Os resultados relativos a média dos escores de incidência de doenças avaliados nos leitões na fase de maternidade, são apresentados na tabela 20.

Tabela 20 - Médias, erros padrão dos escores da incidência de doenças dos leitões alojados em baias coletivas sem e com acesso à piquete externo, na fase de maternidade.

Parâmetros	Escore	Baia coletiva		P
		BCS	BCP	
	1	0 ± 0	0 ± 0	0,986
Problemas respiratórios	4	100 ± 0,0003	100 ± 0,0004	0,986
	1	0 ± 0,00007	0 ± 0	0,98
Diarréia	4	100 ± 0,27	100 ± 0,0004	0,98
	1	0 ± 0	0 ± 0	0,98
Problemas locomotores	4	100 ± 0,0004	100 ± 0,0004	0,98

Fonte: Própria autoria

Não houve diferença ($P>0,05$) para a incidência de lesões, no período da maternidade entre os sistemas de criação em que os leitões estavam alocados, assim como não foi observado nenhum sintoma das enfermidades avaliadas.

A inexistência de doenças respiratórias pode ser explicada pela não mistura de lotes; pelo pequeno tamanho dos lotes nas baias coletivas; baixa lotação das baias; baixos índices dos níveis de movimento do ar (ventilação); temperatura e umidade ideais para os leitões (a temperatura e a umidade influenciam outras variáveis como sobrevivência de microrganismos e concentração de gases e partículas em aerossóis, que são influenciadas por sedimentação diferenciada em relação a níveis de umidade variados) (DE BARCELLOS, 2008).

A inexistência de diarreia pode ser explicada pelo menor risco de contaminação e transmissão de agentes infecciosos nas baias coletivas. Já a não incidência de problemas locomotores pode estar correlacionada com a baixa taxa de pisoteio observada nas baias na fase da maternidade.

Resultados similares foram encontrados por Filippesen (2001), que em estudo com leitões criados ao ar livre, também não foram evidenciados casos de problemas respiratórios, locomotores, splay leg e diarreia.

Brito et al. (1994), acompanhando 663 leitões desmamados de um sistema confinado, relataram que somente 32% dos animais não apresentaram diarreia. Para os autores, essa menor prevalência de diarreia no sistema de criação ao ar livre pode ser explicada pelo menor risco de contaminação e transmissão de agentes infecciosos do que no sistema confinado.

Estudos feitos na Espanha utilizando o Welfare Quality para mensurar o bem-estar de suínos criados industrialmente, apresentaram maior incidência de animais com tosse e espirros. Já os casos de constipação, diarreia e problemas locomotores não foram relatados (TEMPLE et al., 2011b).

Incidência de helmintos nas fezes dos leitões

Os resultados referentes contagem de ovos por grama de fezes (OPG) de leitões alojados em baias coletiva sem e com acesso à piquete externo encontram-se na tabela 21.

Tabela 21 - Dados da contagem de ovos por grama de fezes (OPG) de leitões alojados em sistemas de baias coletivas sem e com acesso à piquete externo, na fase de maternidade.

Amostra (n)	Ascaris suum	Trichuris suis	Metastrongylus ssp	Strongyloides ransomi
10	nd	nd	nd	nd

Nd= não detectado. Fonte: Própria autoria

Pela leitura das lâminas nas amostras analisadas não foi encontrado nenhum ovo de *Ascaris suum*, *Trichuris suis*, *Metastrongylus ssp* e *Strongyloides ransomi*, o que não permitiu a constatação de infestação por esses parasitas nas amostras coletadas no período do estudo.

Na produção semi-intensiva algumas categorias animais, como machos e fêmeas em cobertura e em gestação podem ter acesso a piquetes. Nesta condição de acesso a piquetes a contaminação de suínos por endoparasitas pode ser facilitada, já que os animais adultos têm contato direto com a terra, e uma vez infestados podem transmitir os endoparasitas aos animais mais jovens (SOBESTIANSKY et al., 1998).

Possivelmente os sistemas de alojamento do estudo tinham situações não propícias para a proliferação dos parasitas gastrointestinais. As situações que propenciam a proliferação desses parasitas são: manejo inadequado em relação ao fornecimento de alimento e água, contato entre animais de diferentes idades e falta de qualquer manejo sanitário (DALLA COSTA et al., 2000).

Em um estudo realizado por Aguiar (2009) com suínos de criações familiares, a prevalência de *Ascaris suum*, *Strongyloides ransomi* e *Trichuris suis* e *Metastrongylus ssp* foi respectivamente de, 27,69; 36,92; 45,38 e 3,79%, entre animais de diferentes idades avaliadas. Neste mesmo estudo o autor observou que em animais com mais de um

ano de idade os ovos de nematóides mais encontrados foram, e ordem de incidência, os da família *Strongylidae*, *Ascaris suum* e *Strongyloides ransomi*.

3. Mensuração do comportamento de matrizes na fase de gestação e maternidade e de leitões na fase de maternidade, alojados em baias coletivas sem (BCS) e com (BCP) acesso à piquete externo.

- Comportamento das matrizes na fase de gestação

Os resultados relativos as ocorrências comportamentais das matrizes alojadas em baias coletivas com ou sem acesso a piquetes externos, na fase de gestação, são apresentados na tabela 22.

Tabela 22 - Ocorrências, valor do qui quadrado (χ^2) e grau de liberdade (gl) dos comportamentos de matrizes suínas gestantes, alojadas em baia coletiva sem (BCS) e com (BCP) acesso à piquete externo.

Comportamentos	Ocorrência		χ^2	gl	P
	BCS	BCP			
Inativas, com olhos fechados	9141	4734	0,12	1	0,72
Inativas, com olhos abertos	146	239	136,11	1	1,88
Social positivo	47	13	4,07	1	0,04
Social negativo	14	4	1,11	1	0,29
Exploratório	70	468	166,9	1	0,03
Estereotipado	132	49	426,9	1	7,311
Comer ração	1160	364	75,99	1	0,04
Comer cama ou forragem	293	509	317,08	1	6,25
Beber	462	86	84,46	1	0,09

Fonte: Própria autoria

Na maior parte do tempo, as matrizes em ambos os tratamentos estavam inativas com olhos fechados. Quando estavam ativas, exerciam comportamentos que variaram entre sociais, estereotipados, exploratórios e alimentares.

As ocorrências dos comportamentos inativas com olhos abertos e fechados, estereotipado, comportamento social negativo, comer cama ou forragem e beber, não diferiram ($P>0,05$) entre os tratamentos em que as matrizes estavam alojadas.

As matrizes alojadas em baias coletivas sem acesso a piquetes externos apresentaram maiores ocorrências de comportamentos sociais positivos ($P<0,05$), como lambiscar, cheirar ou lambe.

Apesar das matrizes alojadas nas baias coletivas sem acesso a piquetes externos terem uma área menor para se locomoverem, quando comparadas com as matrizes

alojadas no outro tratamento, também tinham elementos enriquecedores do ambiente, como cama sobreposta e correntes de ferro, o que pode ter acarretado em um menor índices de matrizes estressadas, que interagiram socialmente de forma positiva. Elementos enriquecedores do ambiente possuem efeito de modificar o comportamento de suínos, possibilitando atender à necessidade de exploração destes animais (AVERÓS et al., 2010).

Por outro lado, quando o ambiente é pobre, pode ocorrer maior frequência de comportamentos anormais devido ao redirecionamento do comportamento exploratório e de forrageamento (STUDNITZ et al., 2007).

As matrizes alojadas em baias coletivas com acesso a piquetes externos apresentaram maiores ocorrências de comportamentos exploratórios ($P < 0,05$) do que as matrizes alojadas em baias coletivas sem acesso à piquete externo.

Estudos indicam que matrizes criadas ao ar livre gastaram mais tempo efetuando comportamento inerentes da espécie, como forragear e fuçar o solo quando comparadas às matrizes confinadas (STOLBA; WOOD-GUSH, 1989; DAILEY; MCGLONE, 1997; MARCHANT-FORDE, 2009).

As matrizes alojadas em baias coletivas sem acesso a piquetes externos apresentaram maiores ocorrências do comportamento comer ração ($P < 0,05$) do que as matrizes alojadas em baias coletivas com acesso à piquete externo. Possivelmente, por essas matrizes explorarem menos o ambiente, elas foram mais vezes ao comedouro e efetuaram mais o comportamento de comer ração.

As interações agressivas foram pouco evidentes em ambos os tratamentos, ou praticamente irrelevantes em uma condição média. Este acontecimento pode ser explicado pelo fato das matrizes serem agrupadas juntas antes e depois da monta, grupos esses que foram conservados ao longo de todo experimento, o que possibilitou o estabelecimento de uma hierarquia social organizada e ampliou o grau de conhecimento entre as matrizes (VAN PUTTEN, 1990; OLSSON; SVENDSEN, 1995; SPOOLDER et al., 1996; SILVA, PANDORFI; PIEDADE, 2008). Além de que, os dois sistemas de alojamento eram enriquecidos ambientalmente, não havia restrição alimentar durante o estudo, as práticas de manejo eram adequadas e o espaçamento total do piso das baias era adequado.

Em estudo com matrizes suínas gestante alojadas em gaiolas de gestação; baias coletivas de gestação com comedouros; baias coletivas de gestação sem comedouros e baias coletivas de gestação com piquetes e sem comedouros foi observado que as matrizes passaram maior parte do tempo inativas e alerta deitadas, as matrizes alojadas em gaiolas de gestação e baias de gestação sem acesso a piquetes não apresentaram comportamentos de ocupação de baias e piquetes e fuçar o solo tais como deitar, ingerir ração, caminhar, pastar e beber água (SANTOS, 2013).

- Comportamento das matrizes na fase de maternidade

Os resultados relativos as ocorrências comportamentais das matrizes alojadas em baias coletivas sem ou com acesso à piquete externo, na fase de maternidade, são apresentados na tabela 23.

Tabela 23 - Ocorrências, valor do qui-quadrado (χ^2) e grau de liberdade (gl) dos comportamentos de matrizes suínas lactantes, alojadas em baia coletiva sem (BCS) e com (BCP) acesso à piquete externo.

Comportamentos	Ocorrências		χ^2	gl	P
	BCS	BCP			
Inativas com olhos fechados	281,6	158,1	13,19	1	0,0002
Inativas, com olho aberto	50	130	88,68	1	4,62
Amamentar	781	405	9,801	1	0,001
Social positivo	30	10	2,972	1	0,084
Social negativo	2	1	0,031	1	0,86
Exploratório	115	145	3,91	1	0,047
Estereotipado	89	20	18,27	1	0,00001
Comer ração	594	199	64,16	1	1,142
Comer cama ou forragem	240	490	269,93	1	1,17
Beber	193	74	12,93	1	0,0003

Fonte: Própria autoria

Na maior parte do tempo as matrizes em ambos os tratamentos estavam inativas com olhos fechados. Quando estavam ativas, exerciam comportamentos que variaram entre sociais e esteotipados.

As ocorrências dos comportamentos inativas com olhos abertos; comportamento social negativo; comer ração e comer cama ou forragem não diferiram ($P>0,05$) entre os tratamentos em que as matrizes estavam alojadas.

As matrizes alojadas em baias coletivas sem acesso a piquetes externos apresentaram maiores ocorrências de comportamentos inativos com olhos fechados, estereotipado, beber e amamentar ($P<0,05$). As maiores incidências desses

comportamentos podem ter influenciado no comportamento exploratório, que teve uma maior incidência no tratamento que as matrizes estavam alocadas em baias coletivas com acesso a piquetes externos ($P < 0,05$).

Resultado diferente foi encontrado por Sabino (2010), que trabalhando com dois tipos diferentes de maternidade (maternidades com dimensões diferentes, porém sem ferramentas de enriquecimento ambiental) não encontraram interação significativa entre os comportamentos de amamentar, comer, beber e ficar em pé e os sistemas em que as matrizes estavam alocadas. Possivelmente, o fato dessas instalações não terem ferramentas de enriquecimento ambiental, geraram resultados diferentes do que os encontrados em nosso estudo.

O tratamento em que as matrizes estavam alocadas em baias coletivas com acesso a piquetes externos tiveram uma alta incidência de comportamento exploratório e uma baixa incidência de comportamento estereotipada. Esse resultado evidencia que esse sistema proporcionou melhores condições de bem-estar para as matrizes (LEVRINO; VILLARROEL, 2003; HÖTZEL; MACHADO FILHO, 2004; OLIVEIRA JÚNIOR, 2009).

Trabalhando com três tipos diferentes de maternidade: maternidade convencional com abrigo escamoteador e cela parideira; maternidade convencional com abrigo escamoteador e cela parideira, com o aquecimento do piso na parte dos leitões e maternidade alternativa, sem cela parideira e com abrigo escamoteador, permitindo-se o acesso das porcas e dos leitões aos piquetes, Sousa (2013) observou que as matrizes alojadas em maternidades convencionais tiveram limitação na liberdade de movimentos e privação dos comportamentos normais instintivos que possivelmente acarretarem em uma maior sequência de comportamentos estereotipados e frustração, o que pode ter afetado no bem-estar das matrizes, devido a presença de grades protetoras de ferro.

- Comportamento dos leitões na fase de maternidade

Os resultados relativos aos comportamentos dos leitões alojados em baias coletivas sem e com acesso à piquete externo encontra-se na tabela 24.

Tabela 24 - Ocorrências, valor do qui-quadrado (χ^2) e grau de liberdade (gl) dos comportamentos dos leitões alojados em baias coletivas sem e com acesso à piquete externo, na fase de maternidade.

Comportamentos	Baias coletivas		χ^2	gl	P
	BCS	BCP			
Inativo com olho fechado	6163	2840	17,9	1	0,0002
Inativo com olho aberto	232	122	0,68	1	0,40
Mamar	1815	745	27,62	1	0,0002
Social positivo	47	6	14,66	1	0,0001
Social negativo	8	8	0	1	1,00
Exploratório	767	1088	13,15	1	0,0002
Comer ração	35	29	1,92	1	1,165
Comer cama ou forragear	27	470	588,43	1	0,0001

Fonte: Própria autoria

Os comportamentos estereotipados e beber não tiveram ocorrência e os comportamentos sociais negativos, comer ração e inativos com olhos abertos não diferiram entre os sistemas em que os leitões estavam alojados ($P>0,05$).

O comportamento explorar a instalação e comer cama ou forragem foi mais observado ($P<0,01$) no sistema de baias coletivas com acesso a piquete do que no sistema de baia coletiva sem acesso a piquete, influenciando o comportamento de deitar com os olhos fechados, que foi maior ($P<0,01$) no sistema de baia coletiva sem acesso a piquete do que no sistema de baia coletiva com acesso a piquete, assim como mamar ($P<0,01$).

As baixas incidências de comportamentos estereotipados e sociais negativas, em ambos os tratamentos podem estar relacionados com o fato de ambos os sistemas serem enriquecidos e não estressantes para os leitões. A incidência do estresse pode ser afetada por alguns fatores, tais como: idade ao desmame, sistema de criação, alojamento em ambientes considerados desconfortáveis, mistura de leitões de diferentes leitegadas e pela alta densidade animal (MC KINNON et al., 1989; DYBKJAER, 1992; KELLY et al., 2000).

Estudos realizados por Cox e Cooper (2001), Horrel e Ortega (2001), Hötzel e Machado Filho (2001) sugerem que o sistema de criação também tem importante papel no desenvolvimento destes comportamentos considerados anômalos.

Suínos em ambientes enriquecidos normalmente demonstram evidência comportamental de melhor bem-estar quando comparados aos do confinamento (CAMPOS et al., 2010; TAROU; BASHAW, 2007), apresentando uma maior incidência

de comportamentos exploratórios (BEATTIE et al., 2000; TEMPLEA et al., 2011b) e melhora os processos cognitivos (DOUGLAS et al., 2012). Impedir que os suínos façam exerçam comportamentos naturais, mantendo-os em um ambiente estéril aumenta o risco de comportamentos estereotipados, como a mordedura da cauda (MOINARD et al., 2003, PEDERSEN et al., 1992) e morder partes da instalação, como o comedouro e barras de ferro (PEDERSEN et al., 1992).

Sabino (2010), trabalhando com leitões de diferentes idades, alojados em maternidade de diferentes dimensões e fontes de calor, verificou que os leitões permaneceram 47,49% do tempo “fora do escamoteador”, tempo este dividido em “mamando” (33,77%), “outras atividades” (18,28%), “interagindo” (0,35%), “comendo” (0,057%) e “bebendo” (0,047%).

Trabalhos com porcos ibéricos de diferentes fases demonstraram que as ocorrências de comportamentos sociais negativos, bem como comportamento social positivo foram significativamente maiores nos sistemas intensivos, do que nos extensivos ($P < 0,005$). Já os comportamentos exploratórios e outros ($P > 0,005$) não diferiram estatisticamente entre os sistemas (TEMPLE, 2011a).

4. Avaliação qualitativa do comportamento de matrizes nas fases de gestação e maternidade, alojadas em baias coletivas sem (BCS) e com (BCP) acesso à piquete externo.

Os resultados relativos a avaliação qualitativa do comportamento das matrizes alojadas em baias coletivas sem (BCS) e com acesso a piquetes externos (BCP), na fase de gestação e maternidade, são apresentados na tabela 25.

Tabela 25 - Médias e erro-padrão das variáveis comportamentais qualitativas das matrizes gestantes e lactantes alocadas em baias coletivas sem (BCS) e com (BCP) acesso à piquete externo.

Parâmetros	Fase de gestação		Fase de maternidade		P
	BCS	BCP	BCS	BCP	
Atividade Motora	6,19±0,007	7,60±0,008	6,63±0,009	6,70±0,01	1,134
Amedrontada	2,94±0,005	2,99±0,007	2,92±0,008	2,76±0,01	0,635
Agitada	5,07±0,007	5,98±0,009	6,06±0,01	5,78±0,01	0,221
Calma	7,45±0,007	7,00±0,009	7,40±0,01	7,96±0,01	0,406
Indiferente	4,75±0,007	3,82±0,009	4,61±0,01	4,24±0,01	0,569
Desfrutando	6,90±0,007	7,14±0,009	7,73±0,01	7,24±0,01	0,403
Brincando	7,79±0,006	7,61±0,007	7,77±0,008	7,64±0,01	0,917
Inerte	4,06±0,007	4,02±0,009	4,28±0,01	4,37±0,01	0,933
Sociável	8,04±0,06	7,98±0,008	8,29±0,009	7,7±0,01	0,668
Apática	3,83±0,008	3,5±0,01	3,66±0,01	3,94±0,01	0,590

Fonte: Própria autoria

Os parâmetros qualitativos do comportamento não diferiram ($P>0,05$) entre as fases e entre os tratamentos em que as matrizes estavam alocadas. Na maior parte do tempo, as matrizes estavam brincando, sociáveis e calmas.

Esses resultados são coerentes com os resultados das avaliações comportamentais feitas ao longo do estudo, em que foi observado uma maior incidência de comportamentos sociais positivos e exploratórios e uma menor incidência de comportamentos estereotipados e sociais negativos.

Os sistemas de alojamentos do estudo eram enriquecidos ambientalmente e os grupos foram mantidos ao longo do estudo. Esses fatores podem ter gerados estímulos positivos que desencadearam em uma maior incidência de comportamentos emocionais positivos, como brincar e socializar.

Frente a um estímulo aversivo os animais os animais podem responder de diferentes formas, tais como: aumentar o comportamento agressivo em situações de frustração (DUNCAN; WOOD-GUSH, 1971), mostrar apatia (FRASER, 1975) ou aumentar sua atividade total e explorar constantemente as estruturas da instalação (SCHEEPENS et al., 1991).

Trabalhando com suínos criados em condições intensivas na Espanha, Temple et al., (2011) também não encontraram diferença estatística entre as variáveis qualitativas do comportamento e as granjas avaliadas, observaram uma maior incidência de animais indiferentes.

8.2 AVALIAÇÕES FISIOLÓGICAS

1. Mensuração do cortisol de matrizes na fase de gestação e maternidade e leitões alojadas em baias coletivas sem (BCS) e com (BCP) acesso à piquete externo.

- Mensuração do cortisol matrizes na fase de gestação e maternidade

Os resultados relativos aos valores das concentrações de cortisol salivar encontrados nas colheitas de fluidos orais ao longo das fases de gestação e maternidade, são apresentados na tabela 26.

Tabela 26 - Médias, medianas, máxima, mínimas e níveis descritivos de probabilidade do teste correspondente não paramétrico Mann-Whitney para comparação entre os pares de médias das mensurações de cortisol das matrizes encontrados nos sistemas de produção sem (BCS) e com (BCP) acesso à piquete externo.

Índices	Média		P	Mediana		Máxima		Mínima	
	BCS	BCP		BCS	BCP	BCS	BCP	BCP	BCS
C1 (ng.mL-1)	6,94	7,10	0,933	0,54	0,54	1,5	1,3	0,5	0,54
C2 (ng.mL-1)	7,6	6,0	0,244	0,54	0,54	6,0	6,0	0,54	0,54
C3 (ng.mL-1)	6,88	7,20	0,858	0,54	0,54	1,0	0,70	0,54	0,54
C4 (ng.mL-1)	6,07	5,8	0,922	0,8	0,7	1,6	2,8	0,5	0,5
C5 (ng.mL-1)	7,5	6,1	0,508	1,2	0,9	3,3	2,1	0,6	0,5
C6 (ng.mL-1)	8,7	4,2	0,039	4,1	0,6	9,6	1,3	0,8	0,5

C1 = colheita aos 42 dias de gestação; C2 = colheita aos 60 dias de gestação; C3 = colheita aos 90 dias de gestação; C4 = colheita aos 111 dias de gestação; C5 = colheita aos 15 dias da maternidade; C6= colheita aos 30 dias da maternidade. Fonte: Própria autoria.

Embora, não tenham sido encontradas diferenças ($P > 0,05$), entre as mensurações dos níveis de cortisol colhidos nas duas fases e o tipo de baias em que as matrizes foram alojadas, observou-se que em todas as mensurações as concentrações de cortisol encontrados nesse estudo foram inferiores aos níveis encontrados em outros estudos envolvendo matrizes suínas no período periparto (WHITELY et al., 1984; MEUNIER-SALAÜN et al., 1991, LAWRENCE et al., 1994; FARMER; ROBERT, 2000; SANTOS, 2013).

Possivelmente, alguns fatores, como: grupo fixo de matrizes pré-monta até o desmame, somado com os fatores ambientais dos recintos e a disponibilidade de material de nidificação; podem ter contribuído para os valores baixos de cortisol encontrados nesse estudo (CUNNINGHAM, 2004; DAMM et al., 2003).

O tratamento em que as matrizes estão alojadas em baias coletivas sem acesso à piquete externo, teve um aumento nos níveis de cortisol salivar ($P < 0,05$) no período final

da maternidade. Esse tratamento, quando comparadas com o outro tratamento, tinham um menor espaço disponível para as matrizes. Esse espaço na fase de maternidade foi dividido com os leitões, gerando uma diminuição do espaço disponível, podendo ter acarretado no aumento dos níveis de cortisol, no final da fase de maternidade (C6=30 dias da fase de maternidade).

Estudos afirmam que matrizes suínas alojadas em baias coletivas, e com disputa de espaço apresentam maiores níveis de cortisol circulante (LOVEDAHL et al., 2005; JANSEN et al., 2007).

Vale ressaltar que o cortisol salivar, por representar a forma livre possui um significado biológico importante, mostrando-se como uma medida mais apropriada para a avaliação clínica da função adrenocortical do cortisol sérico (COOK et al., 2000), pelo fato do aumento no cortisol sérico refletir no cortisol salivar em menos de cinco minutos (VINING et al., 1983).

As concentrações do cortisol são dependentes da idade (os suínos na fase de crescimento apresentaram diminuição das concentrações basais de cortisol com o aumento da idade (RUIS et al., 1997) do peso Hillmann et al. (2008) verificaram aumento na amplitude do padrão circadiano do cortisol de acordo com o aumento do peso dos animais; do sexo Ruis et al. (1997) mostraram que os machos apresentaram aumento das concentrações basais de cortisol quando comparados com as fêmeas; e da intensidade do estressor para avaliação do estresse De Jong et al. (2000), verificaram que em condições de estresse crônico, o ritmo circadiano pode ficar alterado, e sofrer diminuição na variação circadiana do cortisol.

- Mensuração da concentração de cortisol dos leitões na fase de maternidade

Os resultados relativos aos valores das concentrações de cortisol salivar encontrados nas colheitas dos fluidos orais aos 15 dias e 30 dias dos leitões na maternidade, são apresentados na tabela 27.

Tabela 27 - Médias, Medianas, máxima, mínimas e níveis descritivos de probabilidade do teste correspondente não paramétrico Mann-Whitney para comparação entre os pares de médias das mensurações de cortisol dos leitões alojados em baias coletivas sem (BCS) e com (BCP) acesso à piquete externo.

Colhietas	Média		P	Mediana		Máxima		Mínima	
	BCS	BCP		BCS	BCP	BCS	BCP	BCS	BCP
CL1(ng.mL-1)	8	8	1,00	6,5	7,6	16,0	12,0	1,8	2,5
CL2(ng.mL-1)	6,89	9,67	0,238	6,5	12,4	42,2	28,7	3,0	6,0

CL1:nível de cortisol encontrado na colheita de fluidos horários aos 15 dias; CL2:nível de cortisol encontrado na colheita de fluidos horários aos 30 dias. Fonte: Própria autoria.

Não houve diferença ($P>0,05$) entre os níveis de cortisol salivar e os sistemas de produção em que os leitões estão alojados.

Com base no estudo, conclui-se que a mensuração dos níveis de cortisol utilizando a colheita dos fluidos horários é eficiente e os sistemas em que os leitões estavam alojados não eram estressantes. Os sistemas de criação (MERLOT; MOUNIER; PRUNIER, 2011) e mistura social (OLSSON et al., 1999; MERLOT et al., 2004; COUTELLIER et al., 2007) são conhecidos por acarretar um maior nível de estresse aos animais e induzir aumento nas concentrações de cortisol salivar.

Em estudo com diferentes ambientes enriquecidos para leitões desmamados, Rodrigues (2016) fez colheitas salivares ao longo do tempo (0, 60, 120 e 240 minutos) e também encontrou baixos valores médios de concentrações de cortisol salivar de 26,6 ng.mL-1 e 4,2 ng.mL-1, respectivamente de leitões alojados em ambientes não enriquecidos e enriquecidos.

Trabalhando com análise de cortisol oriundas de duas formas de colheitas, do pelo de 25 leitões machos desmamados e; de fluido oral de 20 leitões machos desmamados, Casal (2017) encontrou concentração de cortisol oriundas do pelo entre 0,0064 e 0,0488 ng.mL-1. O mesmo estudo não encontrou correlações entre os níveis de cortisol das colheitas do pelo e do fluido oral dos leitões. Segundo os autores, esta falta de correlação está relacionada com o tempo de detecção das colheitas, visto que o cortisol oriundo da saliva pode ser detectado após alguns minutos, e o do pelo é detectado ao longo de dias.

Avaliação da temperatura superficial das matrizes na fase de gestação e maternidade alojadas em baias coletivas sem (BCS) e com (BCP) acesso à piquete externo.

Os resultados relativos as mensurações da temperatura da pele nas regiões da cabeça (A), pernil (B) e lombo (C), nas fases de gestação e maternidade, são apresentados nas tabelas 28 e 29.

Não houve diferença ($P>0,05$) entre os parâmetros avaliados nas fases de gestação e maternidade, e os sistemas de baias coletivas sem e com acesso à piquete externo.

Tabela 28 - Médias, Medianas, máxima, mínimas e níveis descritivos de probabilidade do teste correspondente não paramétrico Mann-Whitney para comparação entre os pares de médias das mensurações da temperatura da pele das matrizes alojadas em baias sem (BCS) e com (BCP) acesso à piquete externo, na fase de gestação.

Regiões	Hora	Média		P	Mediana		Máxima		Mínima	
		BCS	BCP		BCS	BCP	BCS	BCP	BCS	BCP
Cabeça	1	28,2	26,3	0,66	32,6	36,5	34,7	39,2	28,3	29,6
	2	27,3	27,6	0,96	33,5	33,1	35,8	37,9	28,6	30,1
	3	24,8	31,9	0,10	33,7	34,5	35,9	36,3	30,3	24,3
Pernil	1	28,1	26,4	0,69	32,4	32,3	36,6	37,7	24,3	28,8
	2	27,3	27,7	0,94	34,3	34,1	35,8	36,3	30,5	30,1
	3	30,5	22,3	0,08	34,6	32,9	36,9	28,2	30,9	26,3
Lombo	1	27,3	27,7	0,92	32,1	31,9	34,5	39,9	27,8	30,1
	2	27,1	28,1	0,82	30,6	34,4	36,7	37,3	28,9	30,4
	3	28,3	26	0,60	35	34,5	37,3	38,3	32,4	26,7

Fonte: Própria autoria

Tabela 29 - Médias, medianas, máxima, mínimas e níveis descritivos de probabilidade do teste correspondente não paramétrico Mann-Whitney para comparação entre os pares de médias das mensurações da temperatura da pele das matrizes alojadas em baias sem (BCS) e com (BCP) acesso à piquete externo, na fase de maternidade.

Regiões	Hora	Média		P	Mediana		Máxima		Mínima	
		BCS	BCP		BCS	BCP	BCS	BCP	BCS	BCP
Cabeça	1	13,6	14,2	0,71	34,2	34,2	39,9	38,2	32,5	30,7
	2	13,0	14,2	0,72	34,5	35,2	37,1	36	32,3	33,3
	3	12,4	15,1	0,38	35,6	36,1	36,9	37,2	32,9	33,4
Pernil	1	14,02	12,6	0,65	34,5	33,6	36,6	40,7	29,6	30,8
	2	12,6	14,8	0,49	34,9	35,05	37,5	37,1	31,3	33,6
	3	12,9	14,4	0,75	35,4	35	37,7	37,1	31,5	30,1
Lombo	1	13,09	13,7	0,73	33,8	33,8	36,4	42,0	29,3	30,7
	2	16,8	17,8	0,72	35,2	33,9	37,8	37,9	31,5	32,6
	3	11,5	16,5	0,10	35,5	36,4	37,1	38,6	33,2	30,3

Fonte: Própria autoria

Embora, não tenham sido encontradas diferenças ($P>0,05$), entre as mensurações das temperaturas e os tratamentos em que os animais estavam alocados, constatou-se que

as temperaturas superficiais nas regiões colhidas foram maiores na fase de gestação, do que na fase de maternidade.

Possivelmente os índices pluviométricos durante o período da gestação foram mais escassos, acarretando nesse aumento da temperatura superficial. A variação dos valores da temperatura da pele é dependente das condições externas e da necessidade de perda de calor dos animais, refletindo na variação da quantidade total de calor no corpo (SCHMIDT-NIELSEN, 2002).

Caso houvesse um aumento de temperatura na fase de lactação, o consumo voluntário de ração poderia ser inibido (MCGLONE et al., 1988b), gerando a acentuação do catabolismo lactacional, promovendo efeitos deletérios bastante prejudiciais ao desempenho reprodutivo subsequente (AUVIGNE et al., 2010).

Portanto, há uma correlação negativa entre a temperatura ambiental e o consumo voluntário de ração na lactação. Segundo Black et al. (1993), para cada 1°C de aumento na temperatura ambiente (sendo esta de 16°C) há uma redução de 170g no consumo de ração.

Diferente do que foi encontrado nesse estudo, Nazareno (2012), trabalhando com caracterização bioclimática de sistemas ao ar livre e confinado para a criação de matrizes suínas gestantes, encontrou uma correlação positiva entre o aumento da temperatura nas regiões do lombo, paleta e pernil, com o aumento da temperatura ambiental, no sistema confinado.

Trabalhando com maternidade alternativas para matrizes suínas, Campos (2008) encontrou temperaturas superficiais semelhantes ao que foi encontrado nesse estudo, afirmando que a maternidade aberta, por ter uma abertura para entrada do ar maior, devido às cortinas, varia facilmente a temperatura do ar interna de acordo com o ambiente externo, o que não acontece na maternidade fechada que tem a abertura para entrada e saída de ar menor. Com isso, o calor interno é mantido por mais tempo dentro desta sala.

Geralmente os animais alojados em sistemas alternativos que não possuem paredes laterais e/ou frontais, perdem mais calor por convecção, em função das maiores correntes de ar, ocasionando, conseqüentemente, em uma diminuição da temperatura corporal dos animais que ali estão alojados (EDWARDS, 2005; SOUSA, 2009; NAZARENO, 2012).

8.3 AVALIAÇÕES ZOOTÉCNICAS

- Desempenho zootécnico de matrizes suínas na fase de gestação e maternidade alojadas em baias coletivas sem (BCS) e com (BCP) acesso à piquete externo.

Os resultados relativos ao peso das matrizes aos 42 (P1) e 111 (P2) dias da fase de gestação; peso aos 30 (P3) dias da fase de maternidade; ganho de peso diário na fase de gestação (GMD1), ganhos de peso diário na fase de maternidade (GMD2), escore de condição corporal aos 30 dias da gestação (ECC1), escore de condição corporal aos 111 dias de gestação (ECC2) e escore de condição corporal aos 30 dias da maternidade (ECC3) são apresentados na tabela 30.

Não houve diferença estatística entre os sistemas e os parâmetros P1, P3, GMD1, GMD2, ECC1, ECC2 e ECC3. Apesar de não ter ocorrido diferenças significativas entre os tratamentos, observou-se que as matrizes tiveram aumento de peso ao longo da gestação, perderam peso durante o período de lactação.

Tabela 30 - Médias seguidas de erro padrão da média e níveis descritivos de probabilidade dos índices zootécnicos encontrados nos sistemas de produção sem (BCS) e com (BCP) acesso à piquetes externos.

Índices	Sistema de alojamento		Probabilidade
	BCS (N=8)	BCP (N=5)	
P1 (kg)	210,25± 18,65	200,6±28,50	0,472
P2 (kg)	273,25±21,31	243,0±22,73	0,033
P3 (kg)	249,5±27,51	220,2±37,37	0,130
GMD1 (kg/dia)	0,86±0,38	0,59±0,13	0,099
GMD2 (kg/dia)	-0,67±0,62	-0,63±0,57	0,898
ECC1	3,32±0,19	3,28±0,26	0,739
ECC2	4,01±0,14	4,00±0,22	0,946
ECC3	4,00±0,17	3,54±0,13	0,156

P1 = peso aos 42 dias de gestação, P2 = peso aos 111 dias de gestação, P3 = peso aos 30 dias de lactação; GMD1 = Ganho média diário na fase de gestação; GMD2 = Ganho médio diário na fase de maternidade; ECC1 = escore de condição corporal aos 42 dias da gestação; ECC2 = escore de condição corporal aos 111 dias de gestação e ECC 3 = escore de condição corporal aos 30 dias da maternidade. Fonte: Própria autoria.

As matrizes alojadas em piquetes tiveram um menor peso ($p < 0,05$) aos 111 dias de gestação. Essa diferença pode estar relacionada com o fato das matrizes alojadas nos piquetes se deslocarem mais e comerem 2kg de ração/dia a menos que as matrizes alojadas no sistema de baias coletivas.

Vale ressaltar que foram ofertados 4kg de ração por fêmea nas baias coletivas sem acesso à piquete, ou seja, nas baias com 3 matrizes foram ofertados 12 kg de ração por baia. Essa quantidade de ração ofertada para as fêmeas em gestação é superior ao que é ofertada em outros estudos, contudo é padrão na granja em que foi feito o experimento.

A supernutrição na gestação pode resultar na elevada mortalidade embrionária, redução no desenvolvimento mamário e, conseqüentemente, menor produção de leite durante a lactação; além de dificuldades de locomoção na hora do parto, redução do consumo durante a lactação e baixo desempenho lactacional, especialmente em primíparas (KIM et al., 2009).

Durante toda a gestação leitoas devem ganhar em torno de 45 a 57 kg, fêmeas com ordem de parto ≥ 1 devem ganhar em torno de 34 a 45 Kg (PANZARDI et al., 2011; DRITZ, et al., 1997; NRC, 1998), o que foi confirmado com o presente estudo, no alojamento em piquetes.

Apesar de não ter ocorrido diferenças significativas entre os tratamentos em relação ao ganho de peso das matrizes na fase de maternidade, observou-se que os ganhos de peso encontrados no presente estudo foram similares a outros estudos com matrizes de segunda ordem de parto, alojadas em maternidades alternativas (SOUSA, 2009; MELLAGI et al., 2013).

Trabalhando com três diferentes tipos de maternidade, maternidade convencional com cela parideira (MP), maternidade convencional com cela parideira e tapete aquecido para os leitões (MPT) e maternidade alternativa sem cela parideira e com acesso à piquete externo (MAP); Sousa (2009) encontrou valores de variação de peso entre as fases de parição e desmama de -0,10, -6,35 E -1,89 para os tratamentos MP, MPT e MAP, respectivamente.

Também foi constatado que as fêmeas que mais ganharam peso na gestação foram as que apresentam maior perda de peso durante a lactação; o que está de acordo com outros estudos (LIMA, 1991; WHITTEMORE, 1996).

Quanto aos valores de escore corporal, mesmo não havendo diferença estatística, observou-se que as matrizes no início da gestação estavam com escore 3 e no final da gestação a escore era 4. Estudos demonstram que no segundo e terceiro estágio da gestação a escore de condição corporal da matriz é 3-4 (MORALES, 2010; MANTECA et al., 2013, HFAC, 2015) e na fase de maternidade é de 2-3 (SULZBACH, 2016; HFAC, 2015). Apesar da praticidade deste método, o mesmo apresenta algumas limitações em função da sua subjetividade (SULZBACH, 2016).

Os sistemas de produção podem interferir no desempenho reprodutivo das matrizes. As baias coletivas, por exemplo, podem causar problemas de consumo de alimento e, em consequência, problemas reprodutivos (SPOOLDER et al., 2009). Porém, mais estudos devem ser feitos em relação a fêmeas mantidas em alojamento coletivo no terço final da gestação, com avaliação de ganho de peso e desempenho produtivo (KRANENDONK et al., 2007; REMIENNE et al., 2008; SÉGUIN et al., 2006; JANSEN et al., 2007).

- Desempenho zootécnico dos leitões na fase de maternidade

Os resultados relativos a média total de leitões nascidos (MLN); número de natimorto (NM); número de mumificados (MM); número de leitões nascidos com peso < 1000 kg (NLPL); mortalidade (MT); peso dos leitões ao nascimento (PN); peso dos leitões ao desmame (PD) são apresentados na tabela 31.

Tabela 31 - Médias, medianas, máxima, mínimas e níveis descritivos de probabilidade do teste correspondente não paramétrico Mann-Whitney para comparação entre os pares de médias dos índices zootécnico encontrados nos sistemas de produção sem (BCS) e com (BCP) acesso à piquete externo.

Variáveis	Média		P	Mediana		Máxima		Mínima	
	BCS	BCP		BCS	BCP	BCS	BCP	BCS	BCP
MLN	12,5	12,3	0,090	14	12	17	13	3	4
NM (%)	1,0	0,8	0,642	1,0	1,0	2,0	1,0	0	0
MM (%)	0,4	0,6	0,691	0	0	2,0	2,0	0	0
NLPL (%)	0,4	0,2	0,668	0	0	2,0	0	0	0
MT (%)	1,2	0,8	0,332	1,0	1,0	3,0	1,0	0	0
PN (Kg)	1,6	1,5	0,89	1,7	1,6	2,5	2,0	1,05	0,95
PP (Kg)	9,5	9,1	0,84	10	9,2	12	16	5,5	3

MLN = Média de número total de leitões nascidos; NM = Número de natimorto; MM = Número de mumificados; NLPL = Número de leitões nascidos com peso < 1000 kg; MT = Mortalidade; PN = Peso ao nascimento; PD = Peso ao desmame. Fonte: Própria autoria.

Em relação às leitegadas, apesar de não ter ocorrido diferenças significativas entre os tratamentos, observou-se que a média de leitões nascidos foi superior a outros estudos (HOLANDA et al., 2005; SANTOS et al., 2013; FERREIRA, 2016).

O peso dos leitões ao desmame foi superior a estudos com maternidade em celas parideiras com melhorias ambientais como, inclusão de tapetes para os leitões e acesso a piquete para a matriz e sua leitegada (SOUSA, 2009); abertura laterais e manejo de cortinas (CAMPUS et al., 2008); com ambientes climatizados (MORALES et., 2010). Ou baias coletivas durante a gestação (MELLO et al., 2006; PANDORFI 2005, 2006; SILVA; PANDORFI; PIEDADE, 2008).

Os índices natimorto e mumificado também foram superiores aos encontrados em outros estudos com matrizes alojadas em baias coletivas (PANDORFI 2005, 2006; SILVA; PANDORFI; PIEDADE, 2008; CAMPUS et al., 2008). Isso possivelmente está relacionado com o fato das matrizes, na granja em que foi feito o experimento, serem alojadas em baias coletivas antes dos 28 dias de gestação, o que pode ter acarretado em aumento das tensões fisiológicas no terço inicial da gestação e, conseqüentemente, gerado alguns problemas no manejo reprodutivo, como aumento do retorno ao cio e nos índices de abortos e redução dos números de leitões nascidos vivos (AREY; EDWARDS, 1998; BAUER; HOY, 2002).

Geudeke (2008) observou que fêmeas alojadas em baias coletivas durante o primeiro mês de gestação apresentaram 3,2 mais chances de perdas embrionárias precoces quando comparadas àquelas que permaneceram em gaiolas individuais durante o mesmo período, sendo que os piores desempenhos reprodutivos foram encontrados em propriedades onde as fêmeas foram alojadas entre a primeira e segunda semana após inseminação.

Também a supernutrição das matrizes utilizadas nesse estudo pode ter propiciado o aumento das perdas embrionárias e do número de natimortos (AMARAL FILHA et al., 2010).

Quanto aos valores do percentual de mortalidade, Campos (2008) e Sousa (2009) acharam valores entre 7,4% e 8,5% para leitões alojados em maternidades abertas com acesso a piquete, o que foi condizente a esse estudo para o alojamento em que os animais estão alocados em piquetes.

Nas maternidades alternativas com acesso a piquete, os leitões têm mais desafios ambientais (maior contato com correntes de ar frio e com microrganismos) e estruturais (ausência de grades de ferro protetoras nas laterais, o que pode favorecer mais mortes por esmagamento), o que pode ocasionar em um aumento da mortalidade dos leitões que ali estão alojados (SOUSA, 2009; MANTECA; GASA, 2005).

Já em um sistema ao ar livre, a mortalidade de leitões nascidos vivos, segundo estudos, foi de 15,8%, variando de 11 a 23% (MORTENSEN et al., 1994). As causas de mortalidade mais comuns em leitões criados ao ar livre foram esmagamento e inanição, com 86% de todas as causas de mortalidade (EDWARDS et al., 1994).

Comparado à um sistema confinado, que aponta mortalidade de 10,1%, com uma variação de 7 a 13% (MORTENSEN et al., 1994), os resultados do presente estudo são promissores.

9 CONCLUSÃO

Os sistemas de baias coletivas sem e com acesso à piquete externo proporcionaram um bom bem-estar e desempenho zootécnico para as matrizes nas fases de gestação e maternidade os leitões na fase de maternidade;

É possível que os recursos de enriquecimento ambiental disponibilizados em ambos os tratamentos tenham favorecido o bem-estar das matrizes e leitões, de modo que o incremento da área externa, no tratamento de baia coletiva com acesso à piquete externo, não teve efeito significativo na maioria das variáveis avaliadas;

Como o efeito do incremento de área externa foi mais evidenciado significativamente através dos parâmetros comportamentais, constata-se a importância desses parâmetros para a avaliação do bem-estar animal.

REFERÊNCIAS

- ACCORSI, P.A., CARLONI, E., VALSECCHI, P., VIGGIANI, R., GAMBERONI, M., TAMANINI, C., SEREN, E., 2008. Cortisol determination in hair and faeces from domestic cats and dogs. **Gen. Comp. Endocrinol.** 155, 398–402.
- AGRINESS. **Melhores da suinocultura**. 7. ed. 2014. Disponível em: <<http://www.melhoresdasuinocultura.com.br/dados/edicoes>>. Acesso em: 16 mar. 2017.
- AGUIAR, P.C. Aspectos epidemiológicos das parasitoses gastrointestinais de suínos naturalizados de criações familiares do Distrito Federal. Dissertação de Mestrado. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2009, p.
- ALBERTON, G. C. et al. Prevalência de infecção urinária e de *Actinomyces suis* em porcas gestantes e sua correlação com alguns parâmetros físicos químicos da urina. **Archives of Veterinary Science**, v. 5, p. 81-88, 2000.
- AMARAL FILHA, W. S. et al. Reproductive performance of gilts according to growth rate and backfat thickness at mating. **Animal Reproduction Science**, Amsterdam, v. 121, p. 139-144, 2010.
- ANDERSEN, I.L. et al. The effects of weight asymmetry and resource distribution on aggression in groups of unacquainted pigs. *Applied Animal Behaviour Science*, v.68, p.107-120, 2000.
- ANIL, L.; ANIL, S. S.; DEEN, J. Relationship between postural behavior and gestation stall dimensions in relation to sow size. **Applied Animal Behavior Science**, Amsterdam, v. 77, n. 3, p. 173-181, 2002.
- ANIL, S.S.; ANIL, L.; DEEN, J.; BAIDOO, S.K. & WALKER, R.D. Factors associated with claw lesions in gestating sows. *Journal of Swine Health and Production*. 15(2), 78-83. 2007.
- ANIL, S.S.; DEEN, J.; ANIL, L.; BAIDOO, S.K.; WILSON, M.E. & WARD, T.L. Evaluation of the supplementation of complexed trace minerals on the number of claw lesions in breeding sows. *Proceedings of the Manipulating Pig Production XII*, Australian Pig Science Association, (Cairns, Australia). 2010
- AREY, D. S.; EDWARDS, S. A. Factors influencing aggression between sows after mixing and the consequences for welfare and production. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v. 56, n.1, p. 61-70, 1998.

- AVERÓS, X. et al. A meta-analysis of the combined effect of housing and environmental enrichment characteristics on the behaviour and performance of pigs. **Applied Animal Behaviour Science**, Elsevier, Amsterdam, v.127, n. 3-4, p. 73–85, Nov., 2010.
- BAPTISTA, R. I. A. A.; BERTANI, G. R.; BARBOSA, C. N. Indicadores do bem-estar em suínos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 10, p. 1823-1830, 2011.
- BARCELLOS, D. E. S. N. Etiological analysis of a problem of runt pigs in the nursing period, in an industrial pig herd. In: INTERNATIONAL PIG VETERINARY SOCIETY CONGRESS, 11., 1990, Lausanne, Switzerland. Proceedings... Lausanne, Switzerland: Swiss Association of Swine Medicine, 1990. p. 384.
- BARNETT, J. L. et al. A review of the welfare issues for sows and piglets in relation to housing. **Crop and Pasture Science**, Australia, v. 52, n. 1, p. 1-28, 2000.
- BARNETT, J.L.; HEMSWORTH, P.H.; CRONIN, G.M.; NEWMAN, E.A.; MCCALLUM, T.H.; CHILTON, D. Effects of pen size, partial stalls and method of feeding on welfare-related behavioural and physiological responses of group-housed pigs. *Applied Animal Behaviour Science*, v.34, n.1, p. 207–220, 1992.
- BARNETT, N. P., SMOLL, F. L., & SMITH, R. E. (1992). Effects of enhancing coach-athlete relationships on youth sport attrition. *The Sport Psychologist*, 6(2), 111-127.
- BAUER, J.; HOY, S. Zur häufigkeit von rangordnungskämpfen beim ersten und wiederholten zusammentreffen von sauen zur gruppenbildung. **KTBL - Schrift**, Darmstadt, v.418, p.181-187, 2002.
- BAXTER, E. M. et al. Indicators of piglet survival in an outdoor farrowing system. **Livestock Science**, Amsterdam, v. 124, n. 1, p. 266-276, 2009.
- BEATTIE, V.E.; WALKER, N.; SNEDDON, I.A. Effect of rearing environment and change of environment on the behaviour of gilts. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 46, p. 57-65, 1995.
- BENNETT, A., HAYSEN, V., 2010. Measuring cortisol in hair and saliva from dogs: coat color and pigment differences. *Domest. Anim. Endocrinol.* 39, 171–80.
- BENTO, E. A. **Avaliação de algumas características reprodutivas e do peso ao nascer de granja suína do sudoeste goiano em duas épocas**. 2003. 28 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2003.

- BERGERON, R.; MEUNIER-SALAUN, C.; ROBERT, S. The welfare of pregnant and lactating sows. In: FAUCITANO, L.; SCHAEFER, A. **Welfare of pigs from birth to slaughter**. Versailles: Wageningen Academic Publishers, 2008. p. 65-95.
- BERTOLONI, W. et al. Avaliação de diferentes híbridos suínos submetidos à insensibilização elétrica e gasosa (CO₂). Parte 1- mensuração de indicadores de estresse. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 2, p. 564-570, 2006.
- BERTSCHINGER, H. U.; POHLENZ, J. In: Ieman, a. d. ET AL. Diseases of Swin. Med. Ames: Iowa State University Press, 1992. P. 511-517.
- BOND, G. B. et al. Métodos de diagnóstico e pontos críticos de bem-estar de bovinos leiteiros. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.42, n.7, p. 1286-1293, 2012.
- BORDERAS, T.F.; PAWLUCZUK, B.; DE PASSILLÉ, A.M. & RUSHEN, J. Claw hardness of dairy cows: relationship to water content and claw lesions. *Journal of Dairy Science*. 87, 2085-2093. 2004.
- BOTREAU, R. et al. Definition of criteria for overall assessment of animal welfare. **Animal Welfare**, St Albans, v. 16, n. 2, p. 225, 2007.
- BRAMBELL, R. W. R. **Report on the technical committee of enquiry into the welfare of animals kept under intensive livestock husbandry systems**. London: HM Stationery Office, 1966.
- BRITO, B. G. et al. Fatores de virulência presentes em amostra de Escherichia coli uropatogênicas – UPEC para suínos. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 34, n. 2, mar./abr. 2004.
- BROOM, D. Animal welfare: concepts and measurements. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 69, p. 4167-4175, 1991.
- BROOM, D. M. Indicators of pool welfare. **British Veterinary Journal**, London, v. 142, p. 524-526, 1986.
- BROOM, D. M. Needs, freedom and the assessment of welfare. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 19, n. 3-4, p. 384-386, 1988.
- BROOM, D. M.; FRASER, A. F. **Comportamento e bem-estar de animais domésticos**. 4. ed. Barueri: Manole, 2010. 438 p.
- BROOM, D. M.; MOLENTO, C. F. M. Bem-estar animal: conceito e questões relacionadas-revisão. **Archives of Veterinary Science**, Paraná, v. 9, n. 2, p. 1-11, 2004.

- BROOM, D.M.; JOHNSON, K.G. (1993). Stress and animal welfare. Chapman & Hall, London, 211pp.
- BRUSTOLINI, A.P.L. Manejo alimentar e sistemas de alimentação na fase de terminação. In: FERREIRA, A.H. et al. Produção de Suínos: Teoria e Prática. Brasília: Associação Brasileira dos Criadores de Suínos, 2014. Cap. 16.2, p. 668-676
- BRUSTOLINI, A.P.L.; FONTES, D.O. Fatores que afetam a exigência nutricional de suínos na terminação. In: FERREIRA, A.H. et al. Produção de Suínos: Teoria e Prática. Brasília: Associação Brasileira dos Criadores de Suínos, 2014. Cap. 16.3, p. 677-685.
- BUTCHER, R. et al. **Conceitos em bem-estar animal**: um roteiro para auxiliar no ensino de bem-estar animal em faculdades de medicina veterinária. London: University of Bristol, WSPA, 2003. 31 p.
- CADOR, C.; POL, F.; HAMONIAUX, M.; DORENLOR, V.; EVENO, E.; GUYOMARC'H, C. & ROSE, N. Risk factors associated with leg disorders of gestating sows in different grouphousing systems: A cross-sectional study in 108 farrow-to-finish farms in France. Preventive Veterinary Medicine. 116, 102-110. 2014.
- CANDIANI, D. et al. A combination of behavioral and physiological indicators for assessing pig welfare on the farm. **Journal of Applied Animal Welfare Science**, Amsterdam, v. 11, n. 1, p. 1-13, 2008.
- CASAL, N. et al. Analysis of cortisol in hair samples as an indicator of stress in pigs. **Journal of Veterinary Behavior**: clinical applications and research, Philadelphia, v. 19, p. 1-6, 2017.
- COSTA, A. N. Aspectos técnicos e éticos da produção intensiva de suínos. *Ciência veterinária nos trópicos*, v. 11, p.43-48, 2008.
- COSTA, A. N. Produção e bem-estar animal: aspectos técnicos e éticos da produção intensiva de suínos. **Ciência Veterinária nos Trópicos**, Recife, v. 11, supl. 1, p. 43-48, 2008.
- COSTA, O. A. D.; LUDKE, J. V.; COSTA, M. J. R. P. Aspectos econômicos de bem estar animal no manejo dos suínos da granja ao abate. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE AVES E SUÍNOS, 4, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 2005. p. 1-25.

- COX, L.N.; COOPER, J.J. Observations on the Pre- and Post-Weaning Behaviour of Piglets reared in Commercial Indoor and Outdoor Environments. *Animal Science*, v. 72, p. 75-86, 2001.
- CRONIN, G. M.; WIEPKEMA, P. R. An analysis of stereotyped behaviour in tethered sows. **Annales de Recherches Vétérinaires**, London, v. 15, n. 2, p. 263-270, 1984.
- CUNHA, E. C. P. **Avaliação de diferentes sistemas de alojamento durante a gestação de leitoas nas lesões, desempenho reprodutivo e peso dos leitões ao nascer**. 2015. 52 f. Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.
- CURTIS, S.E. (2010) Guide for the Care and Use of Agricultural Animals in Research and Teaching. Chapter 11, p.142-164, 2010. Disponível em: <http://www.fass.org/docs/agguide3rd/Ag_Guide_3rd_ed.pdf>. Acessado em: 22 de fevereiro de 2017.
- DAILEY, Jeffery W.; MCGLONE, John J. Pregnant gilt behavior in outdoor and indoor intensive pork production systems. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 52, n. 1-2, p. 45-52, 1997.
- DALLA COSTA, O. A.; MORÉS, N.; PEDROSODE- PAIVA, D. et al. Acompanhamento parasitário de rebanhos suínos no sistema intensivo de suínos criados ao ar livre - SISCAL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Brasília: EMBRAPA, 2000.
- DALLA COSTA, O. A.; SOBESTIANSKY, J. Como controlar a infecção urinária em matrizes suínas em produção. *Embrapa, Concórdia*, n. 10, mar. 1999.
- DALLA COSTA, O.A.; PEDROSO-DE-PAIVA, D.; MORES, N. et al. Acompanhamento parasitário de rebanhos suínos no Sistema Intensivo de Suínos Criados ao Ar Livre - SISCAL. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 9., 1999, Belo horizonte. Anais... Belo Horizonte, EMBRAPACNPSA. 545p.1999.
- DAVENPORT, M.D., TIEFENBACHER, S., LUTZ, C.K., NOVAK, M.A., MEYER, J.S., 2006. Analysis of endogenous cortisol concentrations in the hair of rhesus macaques. *Gen. Comp. Endocrinol.* 147, 255–61.
- DE BARCELLOS, David Emilio Santos Neves et al. Relação entre ambiente, manejo e doenças respiratórias em suínos. *Acta Scientiae Veterinariae*, v. 36, n. Supl 1, p. s87-s93, 2008.

- DOUGLAS, C. et al. Environmental enrichment induces optimistic cognitive biases in pigs. *Applied Animal Behaviour Science*, Elsevier, Amsterdam, v.139, n.1-2, p.65-73, Jun., 2012.
- DRITZ, S. S. et al. **The kansas swine nutrition guide**. Kansas: Kansas State University, 1997. Acesso em: 28 jul. 2016. Disponível em: <<http://www.oznet.ksu.edu/library/lvstk2/s99.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2016.
- DUNCAN, I. J. H. A concept of welfare based on feelings. In: BENSON, G. J.; ROLLIN, B. E. (Eds.). **The well-being of farm animals**: challenges and solutions. Ames: Blackwell, 2004. p. 85-101.
- DUNCAN, I. J. H.; FRASER, D. Understanding animal welfare. In: APPLEBY, M. C.; HUGHES, B. O. **Animal welfare**. London: Ed. Cab International, 1997. p. 19-31.
- DYBKJAER, L. The identification of behavioural indicators of “stress” in early weaned piglets. *Appl. Anim. Behav. Sci.* v.35, p.135-147, 1992
- EDWARDS, S. A. et al. An analysis of the causes of piglet mortality in a breeding herd kept outdoors. **Veterinary Record**, London, v. 135, n. 14, p. 324-327, 1994.
- ENGBLOM, L. et al. Post mortem findings in sows and gilts euthanized or found dead in a large Swedish herd. *Acta Veterinaria Scandinavica*, v. 50, n. 25 p. 1–10, 2008.
- ENOKIDA, M. & KOKETSU, Y. Floor slat direction related to severity of superficial claw lesions in gestating pigs, but not reproductive performance or behaviour. *Proceedings of the Alen D. Leman Swine Conference* (Saint Paul, MN, USA). 2010.
- FERREIRA, R. V. **Potencial reprodutivo de fêmeas suínas da raça Moura criadas em sistema semi-intensivo**. 2016. 59 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2016.
- FILIPPSEN, L.F.; LEITE, D.M.G.; Aparecido, A.; Vargas, G.A., 2001. Prevalência de doenças infecciosas em rebanho de suínos criados ao ar livre na região sudoeste do Paraná, Brasil. *Ciência Rural*, Santa Maria, 31 (2): 299-302.
- FRASER, D. Vocalizations of isolated piglets. I. Sources of variation and relationships among measures. *Applied Animal Ethology*, Amsterdam, v. 1, p. 387-394, 1975.
- GARCIA, P. R. **Sistema de avaliação do bem-estar animal para propriedades leiteiras com sistema de pastejo**. 2013. 181 f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2013.

- GEUDEKE, M. J. Group housing of sows in early gestation: analysis of risk factors. Proceedings of the 20th IPVS Congress, Durban, South-Africa. 2008.
- GREGORY, N.; CRAGGS, L.; HOBSON, N. & KROGH, C. Softening of cattle hoof soles and swelling of heel horn by environmental agents. Food and Chemical Toxicology. 44, 1223-1227. 2006.
- HOLANDA, M. C. R. et al. Tamanho da leitegada e pesos médios, ao nascer e aos 21 dias de idade, de leitões da raça Large White. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Viçosa, v. 57, p. 539-544, 2005.
- HONEYMAN, M. 1996. Swine system options for Iowa. Iowa State University. apud.
- HORREL, R. & ORTEGA, M. , 2001. The emergence and encouragement of skills to facilitate early weaning in pigs. In: Garner, J. P., Mench, J. A., Heekin, S. P. In: Proceedings of the 35th International Congress of the ISAE. p. 35.
- HÖTZEL, Maria José; MACHADO FILHO, Luiz Carlos Pinheiro. Bem-estar animal na agricultura do século XXI. Revista de etologia, v. 6, n. 1, p. 3-15, 2004.
- HOY, S. Puerperal disease in sows – impact on performances and influence of different housing factors on frequency. In: INTERNATIONAL PIG VETERINARY SOCIETY CONGRESS, 18, 2004, Proceedings... Hamburg, Germany, 2004 - Volume 2, p. 849.
- HULBERT, L. E.; MCGLONE, J. J. Evaluation of drop vs trickle-feeding systems for crated or group-penned gestating sows. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 84, p. 1004-1014, 2006.
- HUMANE FARM ANIMAL CARE - HFAC. **Padrões de cuidados com animais: suínos**. 2013. Disponível em:<http://certifiedhumane.org/wp-content/uploads/2014/09/Std13-Su%C3%ADnos-Pigs-1_RP.pdf>. Acesso em: 2 jul. 2015.
- HUMANE SOCIETY INTERNATIONAL - HSI. **O bem estar de animais confinados intensivamente em gaiolas em bateria, celas de gestação e gaiolas para vitelo**. Disponível em:<<http://www.hsi.org/assets/pdfs/welfare-of-animals-in-int-conf-portuguese-april-09.pdf>>. Acesso em 2 jul. 2015.
- HUNTER, E. J. et al. Pig welfare and carcass quality: a comparison of the influence of slaughter handling systems at two abattoirs. **Veterinary Record**, London, v. 135, n. 18, p. 423-425, 1994.
- HUTTER, S.; HEINRITZI, K.; REICH, E.; EHRET, W. Effects of different methods of tooth resection in suckling piglets. Tierärztl Prax, v. 21, p. 417-428, 1993.

- JANSEN, J. et al. Influence of gestation housing on sow behavior and fertility. **Journal of Swine Health and Production**, Perry, v. 15, p. 132-136, 2007.
- JORGENSEN, B. Influence of floor type and stocking density on leg weakness, osteochondrosis and claw disorders in slaughter pigs. *Animal Science*, 2003; v. 77, p.439–449, 2003.
- KEELING, L.; VEISSIER, I. Developing a monitoring system to assess welfare quality in cattle, pigs and chickens. In: WELFARE QUALITY CONFERENCE, 2005, Belgium. **Proceedings...** Belgium, 2005. p. 46-50.
- KELLY, H.; BRUCE, J.; ENGLISH, P.; FOWLER, V.; EDWARDS, S.A. Behaviour of 3-week weaned pigs in straw-flow (r), deep straw and flatdeck housing systems. *Applied Animal Behaviour Science*, v.68, n.4, p.269-280, 2000.
- KIM, S. W. et al. Functional amino acids and fatty acids for enhancing production performance of sows and piglets. **Asian-Australasina Journal of Animal Sciences**, Seoul, v. 20, p. 295-306, 2007.
- KIRK, R. K. et al. Locomotive disorders associated with sow mortality in Danish pig herds. *Journal of Veterinary Medicine, Series A – Physiology Pathology Clinical Medicine*, v. 52, p. 423–428, 2005.
- KLOET, E. R. Stress, cortisol and cognition: towards understanding a vulnerable phenotype for stress-related psychopathology. **Nordic Journal of Psychiatry**, Oxfordshire, v. 59, n. 5, p. 398-398. 2005.
- KOEPPEN, B. M.; STANTON, B. A. **Berne y Levy fisiología**. 3. ed. Barcelona: Elsevier Mosby, 2008. 834 p.
- KOOPMANS, S. J. et al. Diurnal rhythms in plasma cortisol, insulin, glucose, lactate and urea in pigs fed identical meals at 12-hourly intervals. **Physiology & Behavior**, Philadelphia, v. 84, n. 3, p. 497-503, 2005.
- KORNEGAY, E. T.; BRYANT, K. L.; NOTTER, D. R. Toe lesion development in gilts and sows housed in confinement as influenced by toe size and toe location. *Applied Agricultural Research*, v.5, p. 327–334, 1990.
- KRAMER, T.; SOUZA, T.C.G.D.; TEIXEIRA, A.P. & ALBERTON, G.C. Prevalência de lesões de casco em porcas da região Sul e Sudeste do Brasil. Anais do 16. Congresso Abraves (Cuiabá, MT), 2013.
- KRANENDONK, G. et al. Social rank of pregnant sows affects their body weight gain and behavior and performance of the offspring. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 85, p. 420-429, 2007.

- LEEB, C. et al. **Bristol welfare assurance programme cattle assessment**. London: University of Bristol, 2004. 17 p. Disponível em: <http://www.vetschool.bris.ac.uk/animalwelfare/>. Acesso em: 02 jun. 2015.
- LEVRINO, M. G. A.; VILLARROEL, R. M. Welfare status of commercial sows in three housing systems in Spain. **Archivos de Zootecnia**, Espanha, v. 52, n. 200, p. 453-462, 2003.
- LIMA, L. R.; BARBOSA, J. A. D. F. Impact of pre-slaughter management on the welfare of goats and sheep. **Journal of Animal Behaviour and Biometeorology**, Mossoró, v. 1, n. 2, p. 52-60, 2013.
- LØVENDAHL, Peter et al. Aggressive behaviour of sows at mixing and maternal behaviour are heritable and genetically correlated traits. *Livestock Production Science*, v. 93, n. 1, p. 73-85, 2005.
- LUDTKE, C. B. et al. Bem-estar animal no manejo pré-abate e a influência na qualidade da carne suína e nos parâmetros fisiológicos do estresse. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 42, n. 3, p. 532-537, 2012.
- MAASS, B. Untersuchungen über die Auswirkungen des Abschleifens der Zähne bei Ferkeln und seine tierschutzrechtliche Wertung. Hannover, p. 1995, 87 p. Tese (Doutorado) - Hannover: Tierärztlichen Hochschule.
- MACHADO FILHO, L. C. P.; HOTZEL, M. J. Bem-estar dos suínos. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE SUINOCULTURA, 5., 2000, São Paulo. **Anais...** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2000. p. 70-83.
- MADEC, F.; MIQUET, E.; LEON, E. Farrowing disorders in the sow: a field study. In: INTERNATIONAL PIG VETERINARY SOCIETY, 12., 1992, Hague. *Proceedings...* The Hague: Netherlands pig veterinary society, 1992. p. 469.
- MAIA, A. P. A. et al. Enriquecimento ambiental como medida para o bem-estar positivo de suínos. **Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas**, Santa Maria, v. 14, n. 14, p. 2862-2877, 2013.
- MANTECA, X. et al. Bem-estar animal: conceitos e formas práticas de avaliação dos sistemas de produção de suínos. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 6, supl. 2, p. 4213-4230, 2013.
- MANTEGA, X.; GASA, J. Bienestar y nutrición de cerdas reproductoras. In: MARCHANT-FORD, J. N. (Ed.). **The welfare of pigs**. Dordrecht: Springer, 2009. Chap, v.1. p. 95 - 139.

- MARCHANT-FORDE, JEREMY N. E MARCHANT-FORDE, R. M. (2009). Welfare of pigs during transport and slaughter. In: *The Welfare of Pigs*, Animal Welfare 7. Ed. Marchant-Forde, J. N.; Springer Science and Business Media, Capítulo 10: 301-330.
- MASON, G. J. Stereotypies and suffering. **Behavioral Processes**, Amsterdam, v. 25, n. 2, p. 103-115, 1991.
- MCKINNON, A.J.; EDWARDS, S.A.; STEPHENS, D.B.; WALTERS, D.E. Behaviour of groups of weaner pigs in three different housing systems. *Br. Vet. J.* v.145, p.367-372, 1989.
- MEESE, G.B., EWBANK, R., 1973. The establishment and nature of group of free-ranging sows. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 12, the dominance hierarchy in the domesticated pig. *Anim. Behav.* 21, 326–334.
- MELLAGI, A. P. G. et al. Efeito da ordem de parto e da perda de peso durante a lactação no desempenho reprodutivo subsequente de matrizes suínas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 65, n. 3, p. 819-825, 2013.
- MIAO, Z. H.; GLATZ, P. C.; RU, Y. J. Review of production, husbandry and sustainability of free-range pig production systems. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 17, n. 11, p. 1615-1634, 2004.
- MOINARD, C. et al. A case control study of on-farm risk factors for tail biting in pigs. *Applied Animal Behaviour Science*, Elsevier, Amsterdam, v. 81, n. 4, p. 333-355, May, 2003.
- MORALES, O. E. S. et al. Aspectos produtivos de fêmeas suínas e suas leitegadas em diferentes sistemas de ambiência na maternidade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 14., 2010. Uberlândia. **Anais...** 2010. p. 265-266.
- MORROW, A.T.S. & WALKER, N. (1994a) The behavioral and production responses of finishing pigs to increasing workload to obtain food ad libitum from hopper feeders. *Animal Production*. 59,125-28.
- MORTENSEN, B. et al. Outdoor pig production in Denmark. **Pig News Information**, Farnham Royal, v. 15, n. 4, p. 117-120, 1994.
- MORTENSEN, B., RUBY, V., PEDERSEN, B.K., et al. Outdoor pig production in Denmark. *Pig News Information*, Farnham Royal, v.15, n.4, p.117-120, 1994.

- MORTENSEN, B., RUBY, V., PEDERSEN, B.K., SMIDTH, J., LARSEN, V.A. Outdoor pig production in Denmark. *Pig News Information*, Farnham Royal, v. 15, n. 4, p. 117-120, 1994.
- MOTA, S. M. **Avaliação de um programa de treinamento em bem-estar animal e das atitudes dos inspetores envolvidos na fiscalização de frigoríficos de suínos**. 2013. 109 f. Dissertação (Mestrado) – Centro de ciências agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.
- MÜLLING, C.K.W. & GREENOUGH, P.R. Applied physiopathology of the foot. *Proceedings of the 24th World Buiatrics Congress (Nice, France)*. 2006.
- NATIONAL PORK PRODUCERS COUNCIL - NPPC. **Survey shows few sows in open housing**. 2012. Disponível em: <<http://www.nppc.org/2012/06/survey-shows-few-sows-inopen-housing/>> acessado 30/02/2017. Acesso em: 10 dez. 2016.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of swine**. 10th ed. Washington: National Academic Press, 1998. 189 p.
- NAZARENO, A. C. et al. Avaliação do conforto térmico e desempenho de frangos de corte sob regime de criação diferenciado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 13, n. 6, p. 802-808, 2009.
- NAZARENO, A. C. et al. Bioclimatic characterization of outdoor and confined systems for pregnant sows. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 16, n. 3, p. 314-319, 2012.
- NIELSEN, N. O. **Ecosystem health and sustainable agriculture**. Report to the Science Council of Canada, 1991.
- O'CONNELL, N. E.; BEATTIE, V. E.; MOSS, B. W. Influence of replacement rate on the welfare of sows introduce to a large dynamic group. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 85, n. 1-2, p. 43-56, 2004.
- OLIVA, A. et al. Aspectos de bem-estar relacionados a matrizes suínas alojadas em celas individuais. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, Ceará, v. 8, n. 3, p. 89-104, 2014.
- OLIVEIRA, P. A. V. Produção de suínos em sistema "deep bedding": experiência brasileira. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE SUINOCULTURA, 5., 2000, São Paulo. **Anais...** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2000.
- OLSSON, A.; SVENDSEN, J. Mixing of sows and gilts: problems and routines. Lund: Swedish University of Agricultural Sciences, 1995. p.123-136.

- PANDORFI, H. **Comportamento bioclimático de matrizes suínas em gestação e o uso de sistemas inteligentes na caracterização do ambiente produtivo: suinocultura de precisão**. 2005. 137 f. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005
- PANDORFI, H. et al. Conforto térmico para matrizes suínas em fase de gestação, alojadas em baias individuais e coletivas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 12, n. 3, p. 326-332, 2008.
- PANDORFI, H. et al. Estudo do comportamento bioclimático de matrizes suínas alojadas em baias individuais e coletivas, com ênfase no bem-estar animal na fase de gestação. **Engenharia Rural**, Piracicaba, v. 17, n. 1, p. 1-10, 2006.
- PANDORFI, H. et al. Uso da lógica fuzzy na caracterização do ambiente produtivo para matrizes gestantes. **Engenharia Agrícola**, Piracicaba, v. 27, n. 1, p. 83-92, 2007.
- PANDORFI, H. et al. Uso de redes neurais artificiais para predição de índices zootécnicos nas fases de gestação e maternidade na suinocultura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 40, n. 3, p. 676-681, 2011.
- PANZARDI, A. et al. Ganho de peso de porcas gestantes associado ao comportamento em baias e à uniformidade da leitegada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 46, n. 11, p. 1562-1569, 2011.
- PEDERSEN, B.K. Comprehensive evaluation of well-being in pigs: Environmental enrichment and pen space allowance. 1992. 195p. Dissertation (Doctor of Philosophy in Animal Sciences) – Graduate College of University of Illinois at Urbana-Champaign, Urbana-Champaign, 1992.
- RACHUONYO, H. A.; POND, W. G.; MCGLONE, J. J. Effects of stocking rate and crude protein intake during gestation on ground cover, soil-nitrate concentration, and sow and litter performance in an outdoor swine production system. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 80, n. 6, p. 1451-1461, 2002.
- REMIENCE, V. et al. Effects of space allowance on the welfare of dry sows kept in dynamic groups and fed with an electronic sow feeder. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 112, n. 3, p. 284-296, 2008.
- RODRIGUES, A. N. L. **Bem-estar animal em suínos ao abate: aplicação de protocolos Welfare Quality® em matadouros de suínos**. 2014. 120 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, 2014.
- RUSHEN, J., 1988. Assessment of fighting ability or simple Randle, H.D., Eddison, J.C. (Eds.), Proceedings of the 29th habituation: what causes young pigs (*Sus scrofa*) to

- stop International Congress of the International Society for Applied fighting. *Aggress. Behav.* 14, 155–167.
- SABINO, Luana Araújo. Avaliação de dois modelos de maternidade para suínos. 2010. Dissertação de Mestrado. UFVJM.
- SACCOL, A. G. F. et al. Conformidades do sistema de terminação de cordeiros a pasto ou em confinamento em relação aos protocolos mundiais de bem-estar animal e teoria das cinco liberdades. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 25., 2015, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza, 2015. p. 1-3.
- SALAK-JOHNSON, J. L. et al. Space allowance for dry, pregnant sows in pens: Body condition, skin lesions, and performance. *Journal of Animal Science*, v. 85, n. 7, p. 1758-1769, 2007.
- SANTOS, R. C. et al. Perdas econômicas decorrentes do transporte de suínos em Mato Grosso do Sul: estudo de caso. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v. 9, p. 1682-1697, 2013.
- SARUBBI, J. Bem estar animal não se restringe às instalações e equipamentos: o uso de novas tecnologias. In: FÓRUM INTEGRAL DE SUINOCULTURA: TEORIA E PRÁTICA DO BEM ESTAR ANIMAL NA PRODUÇÃO DE SUÍNOS, Curitiba, 2011. **Anais...** Curitiba, 2011. v. 1, p. 36-50.
- SAUVÉ, B., KOREN, G., WALSH, G., TOKMAKEJIAN, S., VAN UUM, S.H.M., 2007. Measurement of cortisol in human hair as a biomarker of systemic exposure. *Clin. Investig. Med.* 30, 183–192.
- SCHENCK, E. L. et al. Exercising stall-housed gestating gilts: Effects on lameness, the musculo-skeletal system, production, and behavior. *Journal of Animal Science*, v. 86, n. 11, p. 3166–3180, 6 jun. 2008.
- SCHOUTEN, W. G. P. et al. De-arousal effect of stereotypies in tethered sows. In: INTERNATIONAL CONGRESS ISAE, 2000, Madrid. **Proceedings...** Madrid: ISAE, 2000. p. 46.
- SHEPHERDSON, D. J. Tracing the path of environmental enrichment in zoos. In: SHEPHERDSON, D. J.; MELLEN, J. D.; HUTCHINS, M. (Eds.). **Second nature: environmental enrichment for captive animals**. Washington D.C: Smithsonian Institution Press, 1998. cap. 1, p.1-12.
- SILVA, I. J. O.; PANDORFI, H.; PIEDADE, S. M. S. Influência do sistema de alojamento no comportamento e bem-estar de matrizes suínas em gestação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 37, p. 1319-1329, 2008.

- SOBESTIANSKY, J. et al. Infecção urinária de origem multifatorial na fêmea suína em produção. Suinocultura dinâmica. Periódico Técnico-Informativo Elaborado pela EMBRAPA – CNPSA. A.4, n. 16, out. 1995.
- SOBESTIANSKY, J. et al. **Suinocultura intensiva**: produção, manejo e saúde do rebanho. Concórdia, EMBRAPA/ CNPSA, 1998. 388 p.
- SOBESTIANSKY, J. In: Encontro de gerentes de granja de suínos, 12, Treze Tílias, SC, 1999, Manual. P.19-27.
- SOBESTIANSKY, J.; MORES, N.; VIEIRA, R.O.; SOBESTIANSKY, A.A.B.; VIEIRA, H.P.; LIEBHOLD, M.; WENDT, M. Infecções urinárias na fêmea suína. Concórdia, S.C., EMBRAPA-CNPSA, 1991. 49p.
- SOBESTIANSKY, J.; WENDT, M.; PERESTRELO, R.; AMBROGI, A. Dtsch. Tierarzt. Wschr., v.100, n.12,1993. P.463-464.
- SOUSA, M. S. **Comportamento, bem-estar e produtividade de porcas lactantes em função do tipo de maternidade no inverno**. 2009. 58 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2009.
- SOUSA, P. **Exigências atuais de bem-estar animal e a sua relação com a qualidade da carne**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2005.
- SPOOLDER, H. A. M. et al. Group housing of sows in early pregnancy: a review of success and risk factors. **Livestock Science**, Amsterdam, v. 125, n. 1, p. 1-14, 2009.
- SPOOLDER, H.A.M.; BURBIDGE, J.A.; EDWARDS, S.A. et al. Social recognition in gilts mixed into a dynamic group of 30 sows. *Animal Science*, v.62, n.1, p. 630, 1996.
- STOLBA, A. A family system of pig housing. In: STOLBA, A. (Ed.) *Alternatives to intensive husbandry systems*. Potter Bar: Universities Federation Animal Welfare, 1981. p.52-67.
- STUDNITZ, M., JENSEN, M.B., PEDERSEN, L.J. Why do pigs root and in what will they root? A review on the exploratory behaviour of pigs in relation to environmental enrichment. *Applied Animal Behaviour Science*, Elsevier, Amsterdam, v. 107, n.3-4, p. 183-197, Nov., 2007.
- SULZBACH, J. J. **Concepção e avaliação de diferentes sistemas de aquecimento para suínos recém-nascidos**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2016.

- TAROU, L.R.; BASHAW, M.J. Maximizing the effectiveness of environmental enrichment: Suggestions from the experimental analysis of behaviour. *Applied Animal Behaviour Science*, v 102, 189-204, 2007.
- TEIXEIRA, V. H. Construções e ambiência: instalações para suínos e aves. Lavras: UFLA/FAEPE, 1997. 182 p.
- VAN DER PEET-SCHWERING et al. Group housing of sows in early pregnancy: A review of success and risk factors. *Livestock Science*, v. 125, n. 1, p. 1-14, 2009.
- TEMPLE, D. et al. Application of the Welfare Quality® protocol to assess growing pigs kept under intensive conditions in Spain. **Journal of Veterinary Behavior**, Philadelphia, v. 6, n. 2, p. 138-149, 2011a.
- TEMPLE, D. et al. Assessment of animal welfare through behavioural parameters in Iberian pigs in intensive and extensive conditions. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 131, n. 1, p. 29-39, 2011b.
- TURNER, S. P. et al. The accumulation of skin lesions and their use as a predictor of individual aggressiveness in pigs. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 96, p. 245–259, 2006.
- UNIÓN EUROPEA. Dictamen del Comité Económico y Social Europeo sobre el Informe de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones: Opciones de etiquetado del bienestar animal y establecimiento de una Red Europea de Centros de Referencia para la Protección y el Bienestar de los Animales. COM (2009) 584 final (2011/C 21/08). Diario Oficial [de la] Unión Europea, Bruselas, 21 enero 2011. Sección 21, p. 44-48, 2011.
- VAN DE WEERD, H. A.; DAY, J. E. L. A review of environmental enrichment for pigs housed in intensive housing systems. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 116, n. 1, p. 1-20, Jan., 2009.
- VAN PUTTEN, G.; VAN DE BURG WAL, J. A. Vulva biting in group-housed sows: preliminary report. *Applied animal behaviour science*, v. 26, n. 1-2, p. 181-186, 1990.
- VAN PUTTEN, G.; VAN de BURG WAL, J.A. Vulva biting in group-housed sows: a preliminary report. *Applied Animal Behaviour Science*, v.26, n.1, p. 181–186, 1990.
- VAN RIET, M.M.J.; MILLET, S.; ALUWÉ, M. & JANSSENS, G.P.J. Impact of nutrition on lameness and claw health in sows. *Livestock Science*. 156, 24-35. 2013.

- VERKERK, G., PHIPPS, A., CARRAGHER, J., MATTHEWS, L., STELWAGEN, K., 1998. Characterization of Milk Cortisol Concentrations as a Measure of Short – Term Stress Response in Lactating Dairy Cows. *Anim. Welf.* 7, 77–86.
- VIEIRA, R. D. F. N. **Comportamento e desempenho de porcas arraçadas com diferentes níveis de fibra e criadas em gaiolas ou baias.** 2012. 56 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Zootecnia, Nova Odessa, 2012.
- WALKER, N. (1991) The effects on performance and behavior of number of growing pigs per mono-place feeder. *Animal Feed Science Technology.* 35, 3-13.
- WELFARE QUALITY® assessment protocol for pigs (sows and piglets, growing and finishing pigs). Welfare Quality® Consortium, Lelystad, version 1, p 122, 2009.
- WENG, R. C.; EDWARDS, S. A.; ENGLISH, P. R. BEHAVIOUR, social interactions and lesion scores of group-housed sows in relation to floor space allowance. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 59, p. 307–31, 1998.
- WHITTEMORE, C. T. Nutrition reproduction interaction in primiparous sows. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v. 46, p. 65-83, 1996.
- WILHELM I. et al. Is the cortisol awakening rise a response to awakening? **Psychoneuroendocrinology**, Kidlington, v. 32, n. 4, p. 358-366, 2007.
- WILLGERT, K.J.E.; BREWSTER, V.; WRIGHT, A.J. & NEVEL, A. Risk factors of lameness in sows in England. *Preventive Veterinary Medicine.* 113, 268-272. 2014.
- ZANELLA, A. J. Indicadores fisiológicos e comportamentais do bem-estar animal. **A Hora Veterinária**, Porto Alegre, v. 14, n. 83, p. 47-52, 1995.