

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

RENATA GOMES DA SILVEIRA DEMINICIS

**AMBIENTE TÉRMICO E DESEMPENHO DE LEITÕES ATÉ A DESMAMA
ALIMENTADOS COM DIETA SUPLEMENTADA COM ÓLEO DE COCO.**

ALEGRE- ES

2015

RENATA GOMES DA SILVEIRA DEMINICIS

**AMBIENTE TÉRMICO E DESEMPENHO DE LEITÕES ATÉ A DESMAMA
ALIMENTADOS COM DIETA SUPLEMENTADA COM ÓLEO DE COCO.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do Título de **Mestre em Ciências Veterinárias**, linha de pesquisa em Nutrição e Reprodução Animal.

Orientador: Dr. Pedro Pierro Mendonça.

ALEGRE- ES

2015

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)
(Biblioteca Setorial de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo, ES, Brasil)

D381a Deminicis, Renata Gomes da Silveira, 1989-
Ambiente térmico e desempenho de leitões até a desmama alimentados com dieta suplementada com óleo de coco / Renata Gomes da Silveira Deminicis. – 2015.
51 f. : il.

Orientador: Pedro Pierro Mendonça.

Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias.

1. Leitão. 2. Energia. 3. Ácidos graxos. 4. Nutrição animal. 5. Bioclimatologia. I. Mendonça, Pedro Pierre. II. Universidade Federal do Espírito Santo. Centro de Ciências Agrárias. III. Título.

CDU: 619

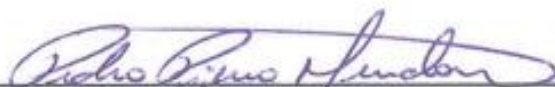
RENATA GOMES DA SILVEIRA DEMINICIS

**AMBIENTE TÉRMICO E DESEMPENHO DE LEITÕES ATÉ A DESMAMA
ALIMENTADOS COM DIETA SUPLEMENTADA COM ÓLEO DE COCO.**

Dissertação apresentada do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ciências Veterinárias, linha de pesquisa em Reprodução e Nutrição Animal.

Aprovado em 03 de julho de 2015

COMISSÃO EXAMINADORA



Prof. Dr. Pedro Pierro Mendonça
Instituto Federal do Espírito Santo – IFES/Campus Alegre
Orientador



Prof. Dr. José Geraldo de Vargas Júnior
Universidade Federal do Espírito Santo - UFES



Prof. Dr. Marcos Oliveira de Paula
Universidade Federal de Viçosa – UFV

AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal do Espírito Santo por possibilitar-me a obtenção de conhecimento e ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias pelo acesso à instituição.

A CAPES pela concessão da bolsa de estudos.

Ao Prof. Dr. Pedro Pierro Mendonça, pela orientação, paciência, apoio e pela amizade que foram fundamentais para conclusão deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Marcos Oliveira de Paula que esteve presente em grande parte deste trabalho, agradeço pelo convívio, pelo apoio, pela compreensão, pela amizade e por ter me recebido de braços abertos na pós-graduação.

À minha Família, principalmente meus pais Maria Marlene Ladeira da Silveira e José Santana Gomes da Silveira, pelo amor, paciência, dedicação e que nos momentos de luta sempre estiveram ao meu lado, à minha irmã Carla Ladeira Gomes da Silveira pela amizade, força, apoio e companheirismo.

Ao meu Marido Bruno Borges Deminicis que me acompanhou, criando sempre um novo dia, uma nova esperança na qual as palavras de incentivo se tornavam o estímulo para alcançar esta vitória.

Aos meus tios, tias, primos e primas que mesmo de longe, sempre acompanharam meu desenvolvimento dando-me apoio para sempre seguir em frente com meus objetivos.

Aos meus sogros Maria Lúcia e Agostinho Deminicis pelo carinho que foi fundamental para que eu pudesse concretizar a fase final deste trabalho.

Aos Senhores Vicente, Francisco e Magda Lopes por abrir as portas de sua propriedade para que eu pudesse realizar minha pesquisa. Aos Funcionários Denílson e Sebastião por me auxiliarem durante meu período experimental à campo.

Às minhas amigas Thamirys Vianelli, Rafaela Neves e Tatiane Paulino pelo fortalecimento de meus ideais.

A todos os professores do curso, que foram tão importantes na minha vida acadêmica e no desenvolvimento desta dissertação. E a todos aqueles que não foram citados, mas que direta ou indiretamente contribuíram na realização desse trabalho.

Muito obrigada

“A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu, mas pensar o que ninguém ainda pensou sobre aquilo que todo mundo vê.”

Arthur Schopenhauer

RESUMO

DEMINICIS, RENATA, G. S. **AMBIENTE TÉRMICO E DESEMPENHO DE LEITÕES ATÉ A DESMAMA ALIMENTADOS COM DIETA SUPLEMENTADA COM ÓLEO DE COCO**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, ES, 2015.

Dentre os óleos utilizados para a suplementação energética animal, o óleo de coco tem se mostrado superior no ganho de peso e melhorado a conversão alimentar. Por possuir maior quantidade de ácidos graxos de cadeia média faz com tenha um comportamento metabólico diferenciado em virtude de suas características estruturais, permitindo uma alta absorção no intestino. Objetivou-se com este trabalho realizar a caracterização ambiental, avaliar desempenho e mortalidade de leitões do nascimento a desmama submetidos a dieta suplementada com óleo de coco. O experimento foi realizado utilizando instalações suinícolas de maternidade na Fazenda Barro Branco no município de Canaã, localizado na Zona da Mata, região sudeste de Minas Gerais. Foi feito o teste da utilização de óleo de coco na suplementação de leitões lactentes, do nascimento à desmama. Foram utilizados 120 animais distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, em dois tratamentos (suplementação com óleo e sem suplementação) com quatro repetições (matrizes) e 12 leitões por unidade experimental. Os escamoteadores proporcionaram condições estáveis nas horas mais quentes do dia, em relação as baias. A umidade relativa do ar permaneceu abaixo dos patamares ideais para os suínos nos horários mais quentes do dia; o ITGU esteve apropriado na recomendação do conforto térmico. Foi verificado que não houve efeito ($p>0,05$) do uso de suplementação com óleo de coco sobre o ganho de peso médio diário (g/dia) dos leitões até o desmame, os valores alcançados foram 227 g/dia e 228 g/dia, sem o uso e com o uso de óleo de coco, no entanto a taxa de mortalidade dos leitões suplementados foi de 1,66% àqueles que não receberam a suplementação foi de 5% mostrando a importância do óleo de coco quando se leva em consideração a produção de leitões por matriz.

Palavras-chave: Leitões, Energia, Ácidos Graxos e Bioclimatologia

ABSTRACT

DEMINICIS, RENATA, G. S. **THERMAL ENVIRONMENT AND PIGLETS PERFORMANCE TO THE WEANING FED DIET SUPPLEMENTED COCONUT OIL.** Dissertation submitted to the Graduate Program in Veterinary Sciences Centre of Agricultural Sciences, Federal University of Espírito Santo, Alegre, ES, 2015.

Among the oils used for animal energy supplementation, coconut oil has been shown to be superior in weight gain and improved feed conversion. By having greater amount of medium-chain fatty acids makes has a different metabolic behavior by virtue of its structural characteristics, permitting high absorption in the intestine. The objective of this study was to perform environmental characterization, evaluate performance and mortality birth weaning piglets undergoing diet supplemented with coconut oil. The experiment was carried out using pig maternity facilities in White Clay Farm in the town of Canaan, located in the Zona da Mata, southeastern Minas Gerais. It is testing the use of coconut oil supplementation in suckling piglets from birth to weaning was done. 120 animals were distributed in a completely randomized design, with two treatments (supplementation with oil and without supplementation) with four replications (matrices) and 12 piglets each. The shelters provided stable conditions in the hottest hours of the day, over the stalls. The relative humidity remained below ideal levels for pigs at the hottest times of the day; BGT was appropriate on the recommendation of thermal comfort. It was found that there was no effect ($p > 0.05$) of supplementation with coconut oil use over the average daily weight gain (g / day) of piglets until weaning , the obtained values were 227 g / day and 228 g/day , without the use and the use of coconut oil , however the mortality rate of the piglets was supplemented by 1.66 % for those who received no supplementation it was 5%, showing the importance of coconut oil when taking into consideration the production of piglets per sow .

Keywords: Piglets, Energy, Fatty Acids and Bioclimatology

SUMÁRIO

RESUMO.....	7
1. INTRODUÇÃO	9
2. REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1. Suinocultura Brasileira	10
2.2. Ambiência e instalações para a produção suinícola.....	11
2.4. Exigências nutricionais	15
2.4.1. Suplementação energética	16
2.4.2. Óleo de coco	18
2.5 Caracterização Ambiental – Conforto Térmico.....	19
2.6 Caracterização Ambiental – Qualidade do Ar	21
2.7. Desempenho animal.....	23
3. MATERIAL E MÉTODOS	24
3.1 . Localização da experimentação.....	24
3.2 . Experimentação.....	26
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
4.1Desempenho animal.....	28
4.2 Caracterização Ambiental – Conforto Térmico.....	30
4.2 Caracterização Ambiental – Qualidade do Ar	38
5. CONCLUSÕES	38
6. AGRADECIMENTOS.....	38
7. REFERÊNCIAS.....	39

1. INTRODUÇÃO

Com o contínuo crescimento da população mundial, tem se tornado cada vez mais intensa a busca por alimentos de origem animal, devido ao seu conteúdo proteico de alta qualidade.

O setor suinícola tem sido umas das atividades que mais obteve crescimento nos últimos tempos, isso porque o manejo aliado a novas tecnologias na criação tem permitido ao setor grande desenvolvimento. Adendo à importância de oferecer condições para que o animal se desenvolva de modo que, as situações de estresse sejam mínimas possíveis durante seu período de produção, demonstra que a nutrição e as instalações representam um papel fundamental na eficiência da atividade, bem como influi diretamente no comportamento e no bem-estar do animal.

A nutrição adequada permite ao animal suprir suas necessidades metabólicas, o que é vital para o bom funcionamento do corpo, o que reflete em produtividade. Os leitões são dependentes do alimento que consomem, pois além de ainda não possuírem o sistema imunológico bem formado, tem pouca reserva de gordura corporal, fazendo com que sofram em demasia com as modificações impostas pelo novo ambiente ao qual estão inseridos.

Sabendo que nesta fase o leitão dispõe somente do leite para suprir a nutrição, é importante que este seja ofertado *ad libitum*, pois por meio dele que os animais vão adquirir os nutrientes necessários para criar sua defesa imunológica, além da energia necessária para exercer seu comportamento normal.

Dentre as alternativas para complementar a alimentação dos leitões em fase de maternidade, a suplementação energética tem sido ferramenta nutricional para compensar a falta de reservas dos animais nesta fase. O uso de óleos vegetais como fonte extra de energia vem sendo utilizado para dar a esses animais melhores condições de se manterem durante esta fase.

Juntamente à nutrição, as instalações que receberão os animais devem proporcionar ambiente térmico que seja compatível com as necessidades destes, onde possam encontrar no sistema condições de se desenvolverem sem perdas devido ao estresse por calor ou frio, aonde as condições de ambiência e manejo se complementam, tornando-se grandes aliadas para o sucesso pleno da atividade.

Com o presente estudo, objetivou-se realizar a caracterização ambiental e avaliar desempenho e mortalidade de leitões do nascimento a desmama submetidos a dieta suplementada com óleo de coco.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Suinocultura Brasileira

A produção suína existe no Brasil desde os primórdios de nossa civilização. A carne e a banha do porco têm sido utilizadas desde então pela população brasileira, apresentando inicialmente maior dinamismo em Minas Gerais, devido às regiões de garimpagem de ouro. Até então no fim do século XIX e início do século XX, houve mudança no cenário da criação com a vinda da migração europeia para os estados do Sul, com seus hábitos alimentares de consumir suínos. Isto fez com que se tornassem aliados ao desenvolvimento da atividade, o que contribuiu para o sincretismo da produção suinícola. (EMBRAPA, 2010).

Com o duplo propósito até os anos 70, a atividade suinícola era utilizada para o fornecimento de carne e de gordura, para o preparo dos alimentos, que inclusive possuía demanda mais relevante. A partir de 1970, com o surgimento e difusão dos óleos vegetais, a produção de suínos tomou outro rumo, tornando-se atividade exclusiva para a produção de carne, isto graças a grandes transformações genéticas e tecnológicas, que ao passar dos anos mudaram o perfil da composição da carne suína (EMBRAPA, 2010). Apesar de toda pesquisa genética e tecnológica envolvendo o setor, este teve seu crescimento desacelerado por muitos anos, devido a preconceitos relacionados ao consumo da carne suína e seus efeitos na saúde humana.

Entre as cadeias produtivas do agronegócio, a suinocultura brasileira teve seu crescimento significativo nos últimos 20 anos. Esse desenvolvimento do setor pode ser notado quando se analisa os vários indicadores econômicos e sociais, o volume

de exportações e participação no mercado mundial, além dos empregos diretos e indiretos, entre outros (GONÇALVES e PALMEIRA, 2006).

Segundo o último relatório da ABIEPCS (Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína 2012/2013), o Brasil ocupa o 3º lugar em produção de carne suína com 3,49 milhões de toneladas produzidas e o 4º lugar em exportações atendendo a mais de 60 países com o acumulado de 581 mil toneladas exportadas. Além disso, o mercado interno está em pleno crescimento e fortalecimento, apesar do consumo da carne ser baixo em relação aos outros países consumidores, em torno de 15 Kg por pessoa/ano.

O sucesso atingido pelo setor se deve às pesquisas nas áreas de Melhoramento genético, Nutrição, Sanidade, Manejo, Ambiência, Instalações e também a atenção cada vez maior na busca de condições de bem-estar animal, que conduz a indústria de suínos ao alto grau de dinamismo e tecnologia que ela apresenta nos dias de hoje.

O sistema de produção de suínos pode ser encontrado em diferentes regiões do Brasil, isso porque a alta tecnologia empregada à atividade juntamente com técnicas de manejo adequadas tem permitido cada vez mais a atividade se desenvolver em diferentes localidades. A identificação dos diversos tipos de instalações é resultado da variedade de climas que podemos encontrar em sua vasta extensão territorial. Cada região possui diferente característica climática e exige tipo de manejo próprio para se combater o estresse e aumentar os níveis de conforto térmico (GUIMARÃES, 2009).

Sabendo-se que o animal necessita passar por várias fases dentro do ciclo de produção até atingir a idade de abate, a questão da ambiência se torna ainda mais relevante, pois em cada nível que o animal atinge dentro da atividade são exigidas condições diferenciadas de ambiente térmico.

2.2. Ambiência e instalações para a produção suinícola

A grande extensão territorial do Brasil faz com que este apresente grande diversidade de climas, havendo variações significativas de temperatura entre as regiões que o compõe. Sendo o país tipicamente tropical, com predominância de altas temperaturas, estas acabam se tornando fator limitante para a criação de

suínos. Afetando muitas vezes o ambiente térmico o que pode ser o principal responsável pelo subdesenvolvimento do plantel (MANNO et al., 2005).

Com a evolução das tecnologias e manejo empregados aos sistemas de produção de animais é possível criar maior número de animais em reduzido espaço de área. A criação de suínos deixou de ser extensiva, e hoje em dia tem seguido o padrão intensivo de produção, onde os animais permanecem confinados até o abate (RODRIGUES, et.al., 2010) fazendo com que a atividade tenha maior eficiência econômica por área ocupada.

Para alcançar bons resultados devem-se considerar aspectos como manejo, sanidade, genética, nutrição e o ambiente térmico ao qual os animais estão submetidos (MADEIRA, et al., 2006; KIEFER, et al., 2009; RODRIGUES, et al., 2010).

Antes o conforto térmico ambiental era considerado problema secundário tanto do ponto de vista etológico quanto produtivo. Acreditava-se que os impasses relacionados ao desconforto térmico poderiam ser resolvidos por meio de condicionamento artificial, sem levarem em consideração os problemas relacionados à implantação de sistemas climatizados (MANNO, et al., 2006).

Entretanto, sendo maior o número de animais por espaço utilizado, é indispensável que haja programas específicos para a produção, pois sabe-se que os efeitos ambientais, sociais e sanitários, além da expressão gênica, podem exercer efeitos primários sobre o desempenho animal se as exigências nutricionais não forem devidamente atendidas e que a subnutrição se opõe à produtividade, afetando a qualidade do produto (MOURA et al., 2006).

A suinocultura possui importância econômica e social e apresenta cinco fases dentro de seu ciclo de produção, as quais são compostas por: reprodução/gestação, maternidade, creche, recria e terminação (OLIVEIRA e SANTANA, 2011). As diversas fases que compõe a criação de suínos apresentam exigências térmicas diferentes, havendo a necessidade de instalações específicas para cada fase do ciclo e a utilização de alternativas para proporcionar melhor qualidade ambiental para os animais (CORRÊA et al., 2000). É válido lembrar que é importante que cada fase individualmente obtenha eficiência em sua condição de criação, pois o sucesso de uma depende da outra, transformando-se num efeito-cadeia e obtendo como resultado o produto final (KUMMER et al., 2009).

Sabendo do papel importante que a instalação exerce sobre a produtividade suinícola, essas devem ser planejadas e construídas conforme a fase produtiva do animal e ao mesmo tempo obedecendo à característica de clima da região, a fim de, minimizar os problemas causados pelo ambiente térmico externo. Tendo em vista essas necessidades é preciso obter diferentes tipologias e variações construtivas para atender às diversas opções de clima encontradas no país. Além disso, sistemas integrados à suinocultura surgem como alternativas para a produção de suínos (PERIN, 2010).

As instalações dos suínos são específicas para cada fase, e as condições do ambiente interferem diretamente em sua produtividade. Sabendo-se disso o criador deve lançar mão do uso dos recursos naturais e artificiais para promover o conforto térmico, para maximizar a produção durante todo o ano. Na maternidade e na creche, onde ocorrem situações de calor excessivo, destacam-se a ventilação (natural ou artificial), a umidificação (resfriamento adiabático) e o isolamento térmico das instalações (telhado e cortinas), todavia, principalmente à noite, é fundamental que existam fontes de aquecimento para os leitões por conta do frio (ABCS, 2011).

O sistema de criação de suínos pode ser realizado de formas diferenciadas. Para projetar ou mesmo implantar alguma criação de suínos, devem ser considerados fatores que vão desde a capacidade de investimento do produtor e viabilidade econômica do negócio até o nível de produtividade que se deseja atingir e o manejo a ser adotado (ABCS,2011).

O ciclo completo de uma suinocultura comercial engloba as fases de reprodução/gestação, maternidade, creche, recria e terminação. A produção de ciclo completo abrange todas as fases de produção e tem como produto final o suíno a ser destinado ao abate (ATZINGEN, 2010).

Já a produção seriada, pode ser feita de acordo com a intenção do produtor, e esta pode ser considerada um tipo de produção mais especializada, por exemplo, a produção de leitões envolve a fase de reprodução/gestação, maternidade e creche e tem como produto final os leitões esses que podem ser apenas desmamados e vendidos ou seguirem para a terminação (ATZINGEN, 2010; LOPES, 2012)

A produção de animais terminados envolve somente a última fase do ciclo: a fase de terminação; aonde os animais já chegam à granja somente para completar o peso final, que é aproximadamente de 110 a 120 kg e seguem para o abate. Esse é

o tipo mais usual no país independente do tamanho do rebanho (LOPES, 2012). Quando a intenção é de se produzir futuros reprodutores e matrizes (machos e fêmeas) a criação será satisfatória apenas ao setor de reprodução (TOLON et al. 2010).

O bom manejo de matrizes e leitões durante a fase de maternidade é extremamente importante para o sucesso da produção de suínos, pois o desempenho dos leitões está extremamente relacionado com a qualidade destes na fase de creche, recria e terminação. Já as matrizes com o manejo adequado nesta fase levam a melhores condições fisiológicas nas próximas gestações futuras (COUTINHO et al., 2014).

Outro fator importante que deve ser considerado nesta fase é o controle do ambiente, pois nesta instalação se encontram duas categorias distintas de animais, onde as faixas de conforto térmico são diferentes, onde a matriz ou marrã precisa ser refrigerada, e o leitão, por outro lado, precisa ser aquecido. (TOLON e NÄÄS, 2005; CAMPOS et al., 2008; SOUSA et al., 2011), o que se torna mais um desafio para o produtor manter a temperatura ideal para as duas exigências (COUTINHO, et al., 2014).

A situação de temperatura em que não há sensação de frio ou de calor é denominada de zona de conforto térmico (ZCT), e o desempenho do animal nesta faixa encontra maximizado. Para fêmea lactante essa faixa está entre 16 e 22°C, enquanto que a do leitão neonato é entre 32 e 34°C (BAËTA e SOUZA, 2010; BORTOLOZZO et al., 2011).

Sendo a fase de maternidade particularmente complexa envolvendo duas categorias de animais, sofre com os impactos causados pelas diferentes faixas de temperaturas o que gera grande impasse na produção, pois em um pequeno espaço físico é preciso proporcionar dois microambientes diferentes, caso contrário o desempenho, tanto das matrizes quanto dos leitões, não será satisfatório (PANDORFI, et al., 2005).

Para as matrizes está constatado que as altas temperaturas são associadas à redução do desempenho, diminuição do consumo de alimento e ao custo energético associado à dissipação de calor (PAIANO et al., 2007). Segundo Lima et al., (2011), isso ocorre devido aos animais possuírem o aparelho termorregulador ineficiente o que prejudica a dissipação de calor em forma de transpiração.

Já o leitão recém-nascido possui os sistemas termo regulatório e imunitário pouco desenvolvido, tornando-o susceptível às temperaturas ambientais baixas. Tais condições fazem com que o leitão reduza sua atividade motora e, conseqüentemente, diminua a ingestão de colostro, acarretando maior incidência de doenças, maior número de leitões esmagados e alta taxa de refugos na desmama (PERDOMO et al., 1987) e a ocorrência de morte nas primeiras horas de vida (MORAES et al. 1998).

Uma das formas de melhorar o ambiente térmico das instalações e diminuir a influência dos fatores meteorológicos externos seria por meio da correta escolha arquitetônica e dos materiais de construção (CAMPOS, et al., 2008; CASTRO, et al., 2013). Os materiais de construção utilizados nas instalações animais merecem devida atenção, principalmente os materiais das coberturas, os quais instituem papel fundamental para conforto térmico ambiental, influenciando, de forma direta o balanço térmico no interior das instalações (TINÔCO, 2004).

2.4. Exigências nutricionais

A procura por índices cada vez maiores de qualidade de carcaça tem selecionado a produção de suínos com alto potencial genético para desempenho, eficiência alimentar e crescimento de tecido muscular. O ingresso desses novos genótipos, exige ainda mais preocupação com o ambiente térmico, pois essas linhagens modernas podem ser mais sensíveis, uma vez que apresentam maior deposição de carne (WHITE et al., 2008), o que tem sido associada à maior produção de calor metabólico (BATISTA, et al., 2011).

O estresse provocado pelo calor aumenta a exigência de energia para manutenção, quando confrontado à temperatura de conforto térmico, visto que maior quantidade desta é usada pelos suínos para perder calor, principalmente pelo aumento na frequência respiratória. Portanto, culminando em menos energia disponível para o desenvolvimento dos animais (BRÊTAS, et al., 2011).

A temperatura ambiente, o consumo alimentar e energético e o desempenho estão fortemente interligados. Esta influência mútua é de grande importância na formulação de dietas para suínos, nas distintas estações do ano e localização

geográfica, ou ainda, para a combinação econômica ótima entre nutrição e temperatura ambiente (SAKOMURA et al, 1993).

Segundo Saraiva et al., (2007), juntamente a análise do ambiente térmico no qual os suínos estão inseridos, fatores como genótipo, sexo e fase de crescimento, devem ser considerados na determinação das exigências nutricionais e na formulação de rações. Sendo que temperaturas fora da faixa de termo neutralidade, altera o consumo de ração (BATISTA, et al., 2011).

Em razão da dificuldade em se dominar a perda de calor, o animal modifica a produção de calor metabólico. A resposta imediata dos suínos ao estresse por elevadas temperaturas consiste na diminuição do consumo voluntário e atividade física (NIENABER et al., 1996), o que representa maior empenho do organismo para reduzir a produção de calor.

Portanto não basta atender apenas alguns requerimentos do animal para se atingir o sucesso da produção, pois tudo é uma soma de fatores. É necessário que outras exigências também sejam atendidas, sendo que a primeira condição de conforto térmico dentro de uma instalação é que o balanço térmico seja nulo, ou seja, o calor produzido pelo organismo animal somado ao calor ganho do ambiente seja igual ao calor perdido pelos animais através da radiação, da convecção, da condução, da evaporação e do calor contido nas substâncias corporais eliminadas (ESMAY, 1982). Compreendendo a esses fatos a suplementação energética da dieta, surge como uma forma de conferir ao suíno um bom desempenho inicial e conseqüentemente em seu desenvolvimento ao longo de sua vida produtiva.

2.4.1. Suplementação energética

As funções biológicas desempenhadas pelos lipídeos são de extrema importância para o bom funcionamento do organismo animal. Os lipídios protegem o organismo das condições de frio. São componentes estruturais do tecido nervoso, regulam o metabolismo e são componentes estruturais de membranas e provitaminas (ZARDO e LIMA, 1999).

Taxas elevadas de mortalidade podem ocorrer na maternidade por baixa ingestão de energia (SCHNEIDER, 2001). Em leitões recém-nascidos o índice de gordura subcutânea é muito baixo, sendo necessário o uso de dietas enriquecidas

com gorduras ou óleos para proporcionar melhoras no desempenho do animal, principalmente daqueles que estão abaixo do peso (FLEMMING, 2010).

Observa-se em leitões recém desmamados influência sobre suas respostas fisiológicas, particularmente em função da secreção intestinal, digestibilidade e pobreza em nutrientes. A digestibilidade de gordura é de especial importância para o leitão pois esses apresentam uma alta demanda por energia que não é satisfeita somente pelo alimento consumido e, conseqüentemente, a gordura corporal é mobilizada para cobrir as necessidades de energia (HEDEMANN, et al., 2001).

Os custos com a alimentação têm sido o componente de maior participação no custo total da produção de suínos (MASCARENHAS et al., 2010). E a energia representa a maior tamanho desse custo. Devido ao alto valor energético, sendo aproximadamente 2,25 vezes maior do que hidratos de carbono, o emprego de gorduras e óleos em dietas para suínos tem sido considerado de grande importância. As fontes de gordura comumente utilizadas na alimentação de suínos são: gordura animal (banha, sebo), fontes de gordura vegetal (óleo de coco, óleo de palma, óleo de mistura de palma, óleo de milho, óleo de colza e óleo de soja) e outras fontes de óleos como o óleo de peixe (LAURIDSEN, 2007).

Os óleos vegetais, todavia, contêm alta proporção de ácidos graxos insaturados, em relação aos saturados e uma digestibilidade aparente mais alta que as fontes lipídicas de origem animal (SEWELL e MILLER, 1965; CERA et al., 1988, 1989). Deste modo, os óleos vegetais são comumente, favoráveis nas dietas iniciais que as gorduras de origem animal (PIMENTA, et.al, 2003).

A alta produtividade na suinocultura é um dos fatores mais preconizados dentro da atividade. A utilização de óleos e gorduras como suplementos energéticos para leitões tem ganhado espaço no meio científico através de trabalhos utilizando gordura de coco e outros tipos de óleos vegetais, onde tem se percebido resultados positivos nas fases pré-iniciais da produção (MICHELS, et al., 2011).

Em estudo realizado por Michels et al. (2011) foi avaliado o efeito de duas fontes energéticas sobre o ganho de peso e viabilidade de leitões na maternidade. Foram utilizadas suplementações com gordura de coco e óleo de arroz. Os resultados mostraram diferenças no ganho de peso dos animais, aos 21 dias de idade, sendo o tratamento com gordura de coco melhor que o tratamento com óleo de arroz.

2.4.2. Óleo de coco

O Coco (*Cocos nucifera*) é pertencente à família *Arecaceae* (*Palmae*) e a subfamília *Cocoideae*. O óleo de coco geralmente é extraído a frio a partir da massa do coco e pode ser classificado como gordura saturada. Quanto maior o grau de saturação, mais resistente é a gordura. No entanto, o óleo de coco é exceção, pois apesar de ser saturado, é líquido, devido à predominância de ácidos graxos de cadeia média (AGCM), que correspondem a 70-80% de sua composição (RODRIGUES, 2012).

Dentre os óleos utilizados para a suplementação energética animal, o óleo de coco tem mostrado resultados significativos no ganho e na conversão alimentar, aumentando o consumo de ração quando utilizados nas dietas de suínos. A rápida resposta da gordura de coco é relacionada ao seu menor comprimento de cadeia e a sua alta taxa de absorção via corrente sanguínea, comparada com os ácidos graxos de outros lipídeos vegetais e animais, os quais são mais rapidamente absorvidos via sistema linfático (MAHAN 1991; FLEMMING, 2010). Por conseguinte, o grau de saturação, comprimento da cadeia, ponto de fusão e o arranjo do ácido graxo na molécula de gordura podem proporcionar diferentes valores nutricionais às fontes lipídicas (LAURIDSEN et al., 2007).

O comprimento da cadeia de carbonos é decisivo na digestão e absorção de lipídios, visto que diferentes cadeias de ácidos graxos exibem diferentes rotas metabólicas (GU e LI, 2003), e ácidos graxos de cadeia média, como os encontrados na gordura de coco, podem ser mais rapidamente digeridos e absorvidos no lúmen intestinal e oxidados para fornecer energia do que os ácidos graxos de cadeia longa, de modo que possam, então, ser usados mais eficazmente que os lipídios formados predominantemente por ácidos graxos de cadeia longa, como o óleo de soja (MASCARENHAS, et al., 2010).

Em estudos, Cera et al., (1989) acrescentaram à ração 8% de gordura de coco, óleo de milho ou sebo ou 8% de suas combinações (sebo: gordura de coco, óleo de milho: gordura de coco e sebo: óleo de milho) para leitões machos castrados, desmamados aos 21 dias de idade. Entre as fontes examinadas, a adição de gordura de coco aumentou o ganho de peso em todas as semanas e no período experimental total. Na terceira e quarta semanas do experimento e também no

período total (durante as quatro semanas), a ingestão de ração foi maior para os animais que receberam 8% de gordura de coco. A conversão alimentar também foi melhor quando a gordura de coco foi adicionada à ração.

Chiang, et.al., (1990), observou que a administração oral de 6 ml/Kg de triglicerídeos (óleo de coco) de cadeia média possibilitaria uma adequada manutenção de energia requerida pelo leitão por aproximadamente 12 horas. Pimenta, (2003) realizou estudo com leitões mestiços para determinar o efeito da adição ou não de duas fontes de lipídeos (óleo de soja e gordura de coco), em diferentes níveis (2, 4, 6 e 8%), sobre o desempenho (ganho de peso médio diário, consumo de ração médio diário e conversão alimentar). Comparando-se em conjunto as médias dos tratamentos com óleo de soja e gordura de coco, com a ração-controle, foram observados maior consumo médio de ração médio diário e pior conversão alimentar, quando não foi adicionado lipídeo à dieta. Portanto concluiu que a inclusão de lipídeos às dietas em fase creche é benéfica, pois proporciona melhora na conversão alimentar.

Já Mascarenhas et.al., (2010) com o objetivo de estudar o efeito de fontes lipídicas (gordura de coco e óleo de soja) e distintos níveis de energia digestível (ED) sobre o desempenho reprodutivo de suínos, utilizaram suínos machos inteiros que recebiam, a partir dos 60kg, diferentes tratamentos contendo os dois tipos de óleos. Como resultado a gordura de coco proporcionou maiores valores de lipoproteínas de alta densidade (HDL) do que o óleo de soja; observou efeito dos níveis de ED sobre o colesterol total (CT), LDL e os triglicerídeos que aumentaram linearmente com a elevação do nível de ED, quando a gordura de coco foi utilizada.

2.5 Caracterização Ambiental – Conforto Térmico

Segundo Pereira (2006), os índices de conforto térmico apresentam, em uma única variável, tanto os fatores que caracterizam o ambiente térmico que circunda o animal, como o estresse que tal ambiente pode exercer sobre ele. O ambiente térmico é representado pela temperatura, umidade relativa, velocidade do ar e radiação solar. Essas características são representadas pelo índice de temperatura de globo negro e umidade (ITGU), que afeta diretamente os animais (SARTOR et al., 2000). O ITGU foi desenvolvido com base no índice de temperatura e umidade,

mas usando a temperatura de globo negro no lugar da temperatura de bulbo seco. A adequação de técnicas de manejo que auxiliem no controle do estresse causado pela oscilação de temperatura tem sido ferramenta de grande valia para apontar os problemas que possam diminuir a eficiência da criação.

A temperatura do ar apesar de ser extrema importância, sozinha não é suficiente para avaliar as condições térmicas ambientais que afetam o processo fisiológico do animal. Para avaliação mais completa do ambiente, onde o animal está abrigado é necessário, analisar outros fatores como a umidade relativa do ar, radiação solar e velocidade do ar (PEREIRA, 2006).

Segundo Bridi, (2004) a faixa ideal de UR do ar está entre 40 a 70% para suínos. Em uma instalação a umidade relativa do ar varia em função da temperatura ambiente, do fluxo de vapor de água que entra pelo sistema de ventilação e da quantidade de vapor d'água proveniente dos demais fatores envolvidos no processo.

Considerado o mais adequado para representar as condições térmicas em regiões quentes o ITGU, proposto por Buffington et al., (1981), considera em um único valor os efeitos da temperatura de bulbo seco, da umidade relativa, da radiação e da velocidade do ar. O ITGU é um indicador de conforto que inclui a carga de calor radiante em condições de clima quente (ESMAY, 1982). Buffington et al., (1981) afirmaram que o índice mais preciso para medir o conforto térmico dos animais, é o índice de temperatura de globo e umidade (ITGU), que pode ser calculado a seguir:

$$ITGU = T_{gn} + 0,36.T_{po} - 330,08$$

Em que:

- ✓ ITGU = Índice de Temperatura de Globo e Umidade, adimensional;
- ✓ T_{gn} = temperatura de globo negro, K; e
- ✓ T_{po} = temperatura do ponto de orvalho, K.

Segundo Rosa (1984), os valores de ITGU atingem o máximo entre as 12 e 14 h, ou seja, período que correspondente as temperaturas mais quentes do dia. Isso ocorre devido à elevação da temperatura da vizinhança ao globo negro, principalmente pelas temperaturas do solo aquecido e superfície inferior da cobertura, que se elevam com o aumento da irradiação solar global.

Para que o setor de maternidade atenda às condições de conforto térmico das duas diferentes categorias de animais, essas instalações devem propiciar o ITGU em torno de 72 para as matrizes e 80 para os leitões (TURCO 1995). Sendo que valores elevados do ITGU podem resultar em inibição do desenvolvimento dos animais, o que é indesejável para a produção em qualquer atividade (PAULA, et al., 2013).

2.6 Caracterização Ambiental – Qualidade do Ar

A qualidade do ar num ambiente onde se realiza a produção animal depende de um contínuo monitoramento das condições e concentrações de impurezas presentes como forma de garantir um ar saudável para os animais e também para os trabalhadores que realizam o manejo deles.

Considerado um agente modificador do ambiente onde vivem, os suínos são responsáveis por geração de calor, vapor d'água, fezes e urina, transformando o ambiente no interior da edificação ou aquele que os animais respiram (AMÂNCIO et. al., 2013).

Segundo Furlan (2006) a qualidade do ar é um fator importante à produção animal, onde o mesmo é fonte de oxigênio para o metabolismo e principal veículo de dissipação do excedente de calor, do vapor d'água, dos gases provenientes dos animais e decomposição de dejetos, da poeira liberada, dos microrganismos entre outros.

A qualidade do ar em uma instalação animal pode ser afetada por fatores como a composição da ração fornecida, manejo incorreto dos animais, taxas de ventilação errôneas, a falta de limpeza regular entre outros (MENEGALI, 2005). A degradação biológica do material orgânico (fezes, urina, ração) produzem gases, que em alto nível de concentração podem ser prejudiciais à saúde animal como também a humana.

Todos os gases liberados pelos animais podem atingir níveis significativos de poluentes aéreos principalmente quando estes são criados em regime de confinamento. Esses gases podem alterar as características ideais do ar nas instalações, acarretando como consequência um aumento no índice de doenças

respiratórias e/ou mesmo prejuízo no processo de produção (MACARI & FURLAN, 2001; ANGONESE, 2007).

Dentre esses gases nocivos, os mais comuns de serem observados são: a amônia (NH_3), sulfeto de hidrogênio (H_2S) e dióxido de carbono (CO_2) (Schmidt et al., 2002), como também o metano (CH_4) e outros componentes também podem ser encontrados em suspensão no ar como materiais particulados e poeiras inaláveis (SILVEIRA et. al., 2009).

Os níveis de concentração de gases poluentes permitidos nas edificações de produção suína, ainda apresentam dados escassos. Demandas crescentes por pesquisas que avaliem a concentração e volume de emissão desses gases, tem como objetivo aprimorar técnicas de coletas de dados e estudos dos efeitos no desenvolvimento e produção animal (CALVET et al., 2010).

Pesquisas têm sido realizadas, a fim de diagnosticar se esses gases encontram em concentrações que realmente não afetam a produção animal, bem como a saúde do trabalhador. Segundo as recomendações da *Commission Internationale du Génie Rural* (CIGR,1994) as concentrações dos gases amônia e monóxido de carbono ao nível dos suínos são de 20 ppm, e 10 ppm, respectivamente.

Já para esses mesmos gases, de acordo com a Normativa Regulamentadora NR-15 (1978) atualizada em 2011, para as condições humanas devem permanecer respectivamente na faixa 20 ppm para ambas. Há também informações das concentrações limites de CO_2 (2.500 ppm), CH_4 (10% do limite inferior de explosividade), material particulado, (3 g/m^3 ($\text{PT} < 2 \text{ kgf/cm}^2$)) e oxigênio (O_2) que deve estar acima de 20%

O estudo de Amâncio et. al., 2013, teve como um dos objetivos em seu estudo avaliar a concentração dos gases oxigênio (O_2), amônia (NH_3), metano (CH_4) e monóxido de carbono (CO) em maternidade de suíno no inverno, na região semiárida paraibana. A avaliação da qualidade do ar na maternidade foi feita por meio das medições de concentrações dos respectivos gases durante o intervalo das 7h às 15h, três vezes na semana. As concentrações de H_2S e CO foram inferiores a 1 ppm, o CH_4 foi inferior a 0,1%, o O_2 ficou em 21%, NH_3 de 5,6 a 7,2 ppm, concentrações que se encontram dentro do recomendado pelos órgãos nacionais e internacionais.

Silveira et. al., 2009, realizou um trabalho semelhante, onde teve a finalidade de avaliar a qualidade do ar em instalações de maternidade e creche suinícolas, em duas granjas, com diferentes características. Foram avaliadas concentração de gases (NH₃, CO₂ e CO) e poeira respirável durante o período de atividades dos trabalhadores. As concentrações dos gases avaliados estiveram dentro dos limites recomendados pela NR-15 (1978). O gás que apresentou maior concentração foi NH₃ no galpão de creche, que atingiu a concentração de 10 ppm, não ultrapassando os limites recomendados pela NR-15 (1978) e CIGR (1994), não havendo diferença significativa entre os galpões avaliados.

2.7. Desempenho animal

Alguns parâmetros são aplicados a fim de diagnosticar o desempenho dos animais de produção dentro de uma propriedade. Esses índices servem para identificar a eficiência de um sistema de produção, onde os melhores resultados de desempenho mostram que há a adoção de um manejo adequado pelo produtor, que pode refletir diretamente na rentabilidade de sua atividade (PAULA, et al., 2013).

Segundo Damasceno et al. (2010), os índices de conforto térmico são empregados para quantificar e qualificar o desconforto térmico animal, que por sua vez, pode estar ligado às respostas fisiológicas e desempenho produtivo dos animais, sendo um método relativamente prático e indireto de avaliação.

Os dados produtivos referentes aos segmentos da exploração (índices zootécnicos) refletem em forma numérica o desempenho dos diversos parâmetros da exploração pecuária, sendo a principal ferramenta de avaliação do desempenho animal. A interpretação desses índices deve ser feita de forma conjunta com as características de produção empregadas na propriedade (EL-MEMARI NETO, 2006). Alguns dos índices de desempenho que são utilizados para avaliar uma produção animal são: o ganho de peso (GP) e a taxa de mortalidade (TM).

O Ganho de peso (GP) é o índice que representa o peso que o animal ganhou durante um período de tempo e é influenciado principalmente pelo consumo e qualidade da ração e pelo ambiente térmico.

Geralmente o ganho de peso médio diário varia de acordo com a raça, com a fase de vida, estado fisiológico e sistema de criação. Em suínos o ganho médio

diário dos leitões é ideal acima de 250g /dia chegando aos 21 dias com peso superior a 6,7 Kg (FÁVERO, 2003).

A taxa de mortalidade do nascimento ao desmame expressa o número de leitões mortos no período entre o parto e o desmame, em relação ao número de nascidos vivos. Para leitões, na fase de maternidade é desejável uma taxa de mortalidade abaixo de 7% e na fase de creche a meta é atingir uma taxa inferior a 1,5% (FÁVERO, 2003).

O bom manejo nutricional fornece condições adequadas para que os animais expressem seu potencial, aumentando a resposta produtiva por unidade de uso de nutrientes (LANA, 2007).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 . Localização da experimentação

O experimento foi realizado durante a estação de inverno no período de 03 a 25 de agosto de 2014, no setor de Maternidade da propriedade particular Sítio Barro Branco, - 20° 41' 09", 42° 37' 11", com altitude de 718m, no município de Canaã, localizado na mesorregião da Zona da Mata, no sudeste do Estado de Minas Gerais (figura 01).

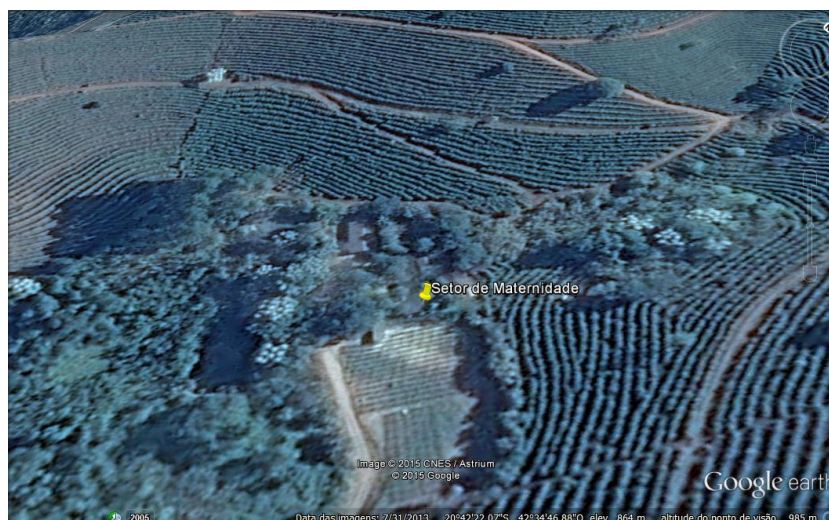


Figura 1. Imagem de satélite da propriedade Sítio Barro Branco
FONTE: Google Earth.

Na Figura 02, e Tabela 01 apresentam-se as características tipológicas e os espaçamentos da instalação utilizada.



Figura 2. Imagem lateral da instalação de Maternidade utilizada para o experimento.
FONTE: Arquivo pessoal.

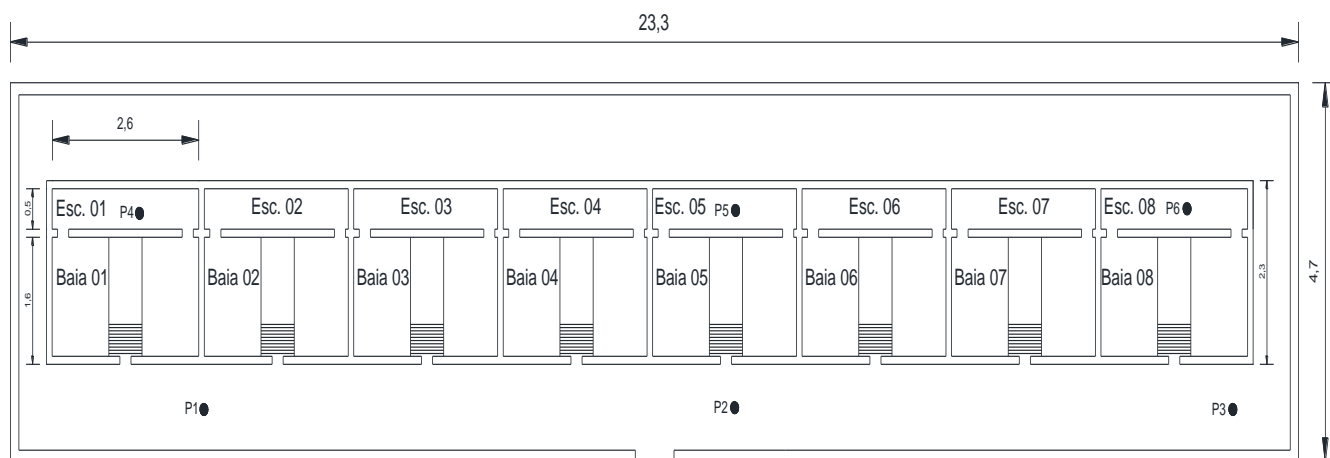
TABELA 1. Tipologia da instalação de maternidade de suínos utilizada no experimento.

Características da construção	Sala de Maternidade
Área da sala (m ²)	109,51
Material de construção	Alvenaria
Tipo de piso	Ripado e cimentado
Tipo de confinamento	Baias
Orientação do galpão	Leste-Oeste
Pé-direito (m)	3,5
Material de telhado	Cerâmica

Fonte: Arquivo pessoal.

A instalação é constituída de pilares de concreto armado e o entorno com contrapiso de cimento, sendo lado externo formado por grama e o interno por piso

de cimento. Observa-se na Figura 03 um croqui da instalação utilizada durante o período experimental, com os pontos de coleta de dados.



Croqui Galpão Experimento

Figura 3. Croqui da Instalação utilizada durante o período experimental, com os pontos: P1, P2, P3, P4, P5 e P6 representando a localização dos sensores de armazenamento de dados.

A sala possuía área de piso cimentado de 109,51 m² (23,3 m x 4,7 m) e os corredores laterais de 1,2 m e longitudinais de 1,25 m de largura.

Os fechamentos laterais eram de alvenaria (½ tijolo) na altura de 0,40 m, com cortina para controle da ventilação natural. As baias possuíam área de piso de 4,16 m² (2,6 x 1,6), sendo a área de escamoteador de 1,3 m². Possuíam mureta de 0,61 m de altura. Cada sala continha 08 baias.

3.2 . Experimentação

Foram utilizados 120 leitões e 8 matrizes, sendo inicialmente 15 leitões/ matriz ambos pertencentes a raça Large White. Em função da mortalidade de alguns animais, dos 120 suínos foram utilizados 96 escolhidos de modo aleatório de forma a se padronizar o número de animais por baia.

Os 96 suínos utilizados foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, em dois tratamentos (suplementação com óleo de coco e sem suplementação) com quatro repetições (matrizes) e 12 leitões por unidade experimental. As matrizes foram transferidas para salas de maternidade, com

capacidade de alojar 10 fêmeas, a partir do 111° dia de gestação e alojadas em “gaiolas parideiras” (Instalação individual para maternidade). As laterais e piso das baias feitas em concreto, com terço posterior e laterais ripados de ferro. Cada baia apresentava bebedouros e comedouros independentes para as fêmeas e leitões além de escamoteadores para o aquecimento dos leitões.

Os partos foram todos induzidos com PGF_{2α} (ou análogo) aos 113 dias de gestação. Ao nascer, os leitões foram secados com pó secante (alumino silicato de sódio) e colocados junto à fêmea para mamarem o colostro. À medida que os leitões nasciam, era realizado o manejo para garantir que todos iriam mamar adequadamente o colostro em sua mãe biológica e logo após o cordão era rompido. Entre 12 a 18 horas após o término dos partos foram realizados os seguintes manejos: desgaste dos dentes, corte do terço final da cauda com termo cauterizador, aplicação de 200mg de ferro dextrano via intramuscular e antimicrobiano preventivo contra diarreia (gentamicina). Após a pesagem, os leitões foram identificados individualmente com brinco de número sequencial.

Os leitões que foram suplementados receberam 6mL via oral após 6 horas do nascimento, para que pudessem realizar a mamada do colostro e 6mL de óleo de coco 18 horas após o nascimento, totalizando 12 mL de óleo de coco ministrado aos animais. A castração foi realizada no 10° dia de vida. As rações e a água foram fornecidas à vontade aos animais durante o período experimental, exceto nos dias de pesagem onde a mesma somente era fornecida aos leitões após horário fixado (12 h) para pesagem.

As matrizes e leitões receberam ração à base de milho e farelo de soja de acordo com o manejo alimentar da granja, sendo fornecidas as matrizes nos horários de 6h, 12h e 18 horas, e aos leitões apenas 600g/baia uma vez ao dia. Todos os leitões começaram a receber ração seca a partir do 7° dia de vida. A ração ministrada aos leitões tem como principal finalidade acostumá-los com a nova dieta, para não sofrerem com a mudança abrupta na alimentação quando forem direcionados a próxima fase. Observou-se ao longo do experimento que os animais utilizavam a ração a fins recreativos.

Os leitões foram pesados ao nascimento, aos 7, 14 e 21 dias de vida (desmama) no horário de 12 horas, isso para que fosse possível acompanhar o ganho de peso desses animais.

As condições ambientais no interior das baias e escamoteadores do setor de maternidade foram monitoradas durante todo tempo, sendo contabilizada minuto a minuto por meio de data logger que registra dados de temperatura e umidade (figura 03). Para registrar os dados de temperatura do globo negro, foi acoplado dentro do globo negro um data logger®. Os data logger armazenavam as informações que a posteriori foram descarregadas numa planilha para a análise dos dados. Também foram aferidos parâmetros para análise da qualidade do ar do ambiente da instalação sendo esses: amônia (NH₃), dióxido de carbono (CO₂) e monóxido de carbono (CO).

Nos abrigos escamoteadores, cada um possuía 2 lâmpadas incandescentes, as quais eram responsáveis pelo aquecimento dos mesmos. Os sensores de coleta de dados foram acoplados na tampa dos escamoteadores, distando 0,25m do piso (para evitar que os animais danificassem os equipamentos). Na sala da maternidade, as variáveis ambientais foram registradas no interior da instalação na região central das baias a uma altura de 0,30 m do piso e no ambiente externo os dados foram coletados a partir de uma estação meteorológica próxima ao local do experimento.

Para determinação da eficiência térmica em cada tratamento, com os dados coletados dos ambientes estudados, foram determinados o índice de temperatura de globo negro e umidade (ITGU), conforme equação proposta por Buffington et al., 1981.

As variáveis estudadas foram analisadas utilizando o programa de análises estatísticas Sisvar 5.3 (FERREIRA, 2010). Os resultados foram submetidos à análise de variância e regressão ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Desempenho animal

Em relação aos animais suplementados e não suplementados com óleo de coco, observou-se que não houve diferenças no ganho de peso médio (Kg) nos intervalos do nascimento até o desmame (tabela 2).

Verificou-se, com base na tabela 2 que não houve efeito significativo ($p>0,05$) para o uso de suplementação energética de duas doses de 6ml/Kg (6 e 18 h de vida) de óleo de coco sobre o ganho de peso diário (g/dia) dos suínos até 21 dias, ou seja, até o desmame, de forma que os valores obtidos foram 227 g/dia e 228 g/dia, sem o uso e com o uso de óleo de coco respectivamente.

Tabela 2. Ganho de peso médio (Kg) nos intervalos do nascimento aos 7 dias, 0-14 e 0-21 dias de vida.

Tratamentos	Intervalo em dias		
	0-7	0-14	0-21
Com óleo	0,979a	2,698a	4,805a
Sem óleo	0,909a	2,823a	4,768a
CV%	34,13	25,32	21,93

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste Tukey a 5%.

Benevenga et al., (1989) observaram que quando fornecido uma única dose de 12 ml de triglicerídeo de cadeia média (TCM), não houve redução no ganho de peso dos leitões, entretanto com uma única dose de 24 ml a ingestão de leite foi prejudicada. Logo, Lee e Chiang (1994), concluíram que ao fornecer duas doses de 6ml/Kg (14 e 26h de vida) de TCM o crescimento dos leitões considerados de menor peso ($\leq 1000g$) do nascimento ao desmame não foi afetado.

Entretanto, as matrizes, as quais os leitões foram suplementados com óleo de coco, desmamaram em média de 15 leitões/matriz com peso vivo médio de 4,80Kg. Enquanto as matrizes, na qual os leitões não receberam a suplementação, desmamaram a média de 12 leitões/matriz, com média de peso vivo médio de 4,77Kg.

Os resultados do presente estudo revelaram níveis de mortalidade de 1,66% para os leitões que foram suplementados com óleo de coco e os leitões não receberam suplementação foi de 5%, evidenciando os efeitos benéficos da suplementação quando pautadas pela produtividade por matriz, não enfocada na produtividade individual (por leitão).

Os resultados obtidos confirmam resultados obtidos por Cypriano (2008), que avaliando o desempenho de leitões suplementados com óleo de coco (6ml via oral) frente ao grupo controle (que não receberam suplementação com óleo de coco), verificou que não houve efeito dos tratamentos sobre o ganho de peso aos 0- 7, 0-14 e 0-21 dias de vida. O resultado condiz com o esperado, pois o manejo diferenciado teria a intenção de diminuir a mortalidade principalmente nos primeiros três dias de vida.

Possivelmente estes resultados estejam associados ao fato de que nas horas iniciais de vida, o neonato dispõe apenas de glicose a partir do glicogênio hepático como sua principal fonte energética, o que é suficiente apenas para garantir suas necessidades apenas por algumas horas (VARLEY, 1995).

Cypriano (2008) encontrou taxas de mortalidade de leitões que foram suplementados de 7,85% e sem a suplementação de 8,5%.

De acordo Wolter et al., (2002), animais que nascem mais pesados chegam mais pesados ao desmame uma vez que apresentam maior ganho de peso diário em relação aos nascidos leves. A vantagem do suprimento exógeno com óleo de coco seria poupar a reserva energética logo após o nascimento (BENEVENGA et al., 1989). Maior atenção tem se direcionado para leitões de baixo peso (<900g) ao nascimento considerando a maturidade do desenvolvimento metabólico em relação aos leitões médios (1200g a 1500g), porque leitões pequenos possuem baixa probabilidade de sobrevivência (PETTIGREW, 1981).

No estudo observou-se que os leitões nascidos abaixo do peso, embora em pouco contingente, a suplementação foi benéfica para o desenvolvimento desses frente aos nascidos mais pesados, obtendo esses mais vigor e disposição para mamarem e exercer seu comportamento normal.

4.2 Caracterização Ambiental – Conforto Térmico

Os dados de temperatura, umidade e ITGU, foram comparados semanalmente, como o período de estudo foi do nascimento a desmama dos leitões, correspondente a 21 dias (3 semanas). Observa-se que na primeira, segunda e terceira semana (figura 5.0, 5.1 e 5.2) as baias apresentaram temperaturas mais

instáveis ao longo das horas do dia quando comparadas às temperaturas aferidas nos abrigos escamoteadores e no ambiente externo.

Nota-se que os picos de temperaturas nas baias em todas as semanas deram-se nos horários de 11 às 14 horas, esses que são reconhecidamente de elevadas temperaturas ambientais, acordando com os resultados para o mesmo fator no estudo de Corassa, et al., (2014) onde encontrou maiores registros de temperatura às 12 e 15 horas, enquanto as menores temperaturas foram registradas às 03 e 06 h em todos os períodos, enquanto no presente estudo foi verificado entre 03 e 07 horas.

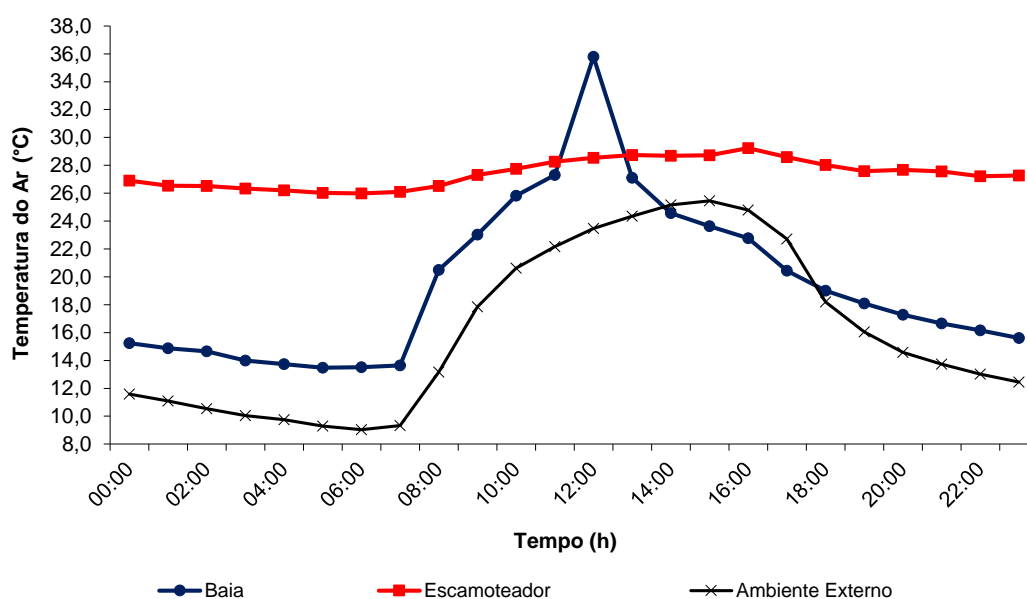


Figura 5 - Temperatura do ar (°C) no ambiente externo, baias e escamoteadores na primeira semana (0 a 7 dias).

Os suínos, por suas características fisiológicas, possuem dificuldades em adaptação às flutuações térmicas ambientais. A faixa de temperatura para seu conforto varia com a idade. Para leitões de zero a duas semanas de vida é a faixa de conforto está entre 30 e 32°C (MENDES, 2005), e 25°C no desmame (WOLOSZIN, 2005) sendo que a faixa ideal de temperatura para a matriz em lactação está entre 12 e 22°C (BLOEMHOF et al., 2008).

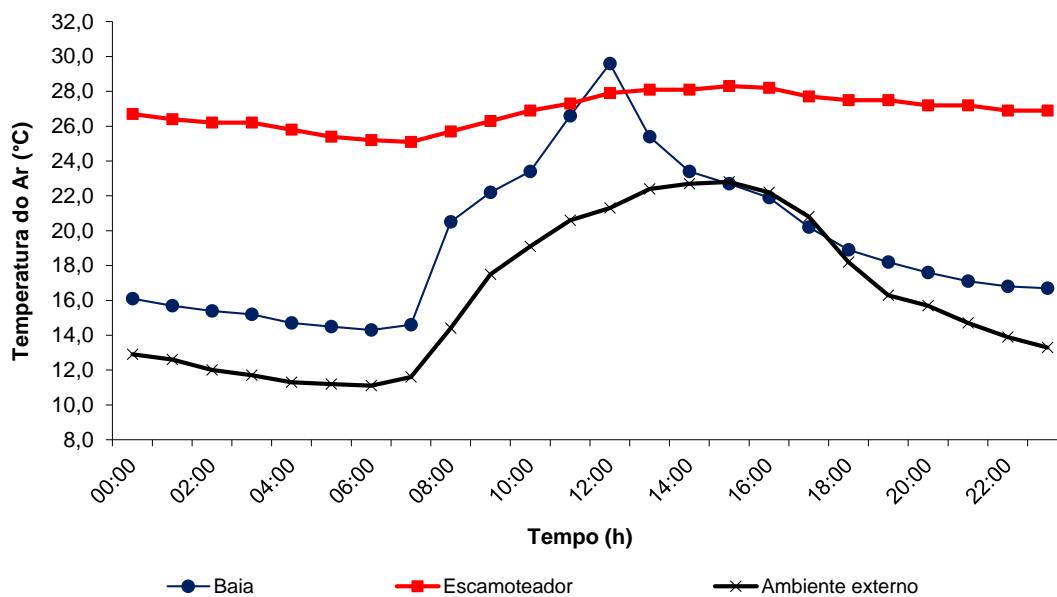


Figura 5.1 - Temperatura do ar (°C) no ambiente externo, baias e escamoteadores (8 a 14 dias).

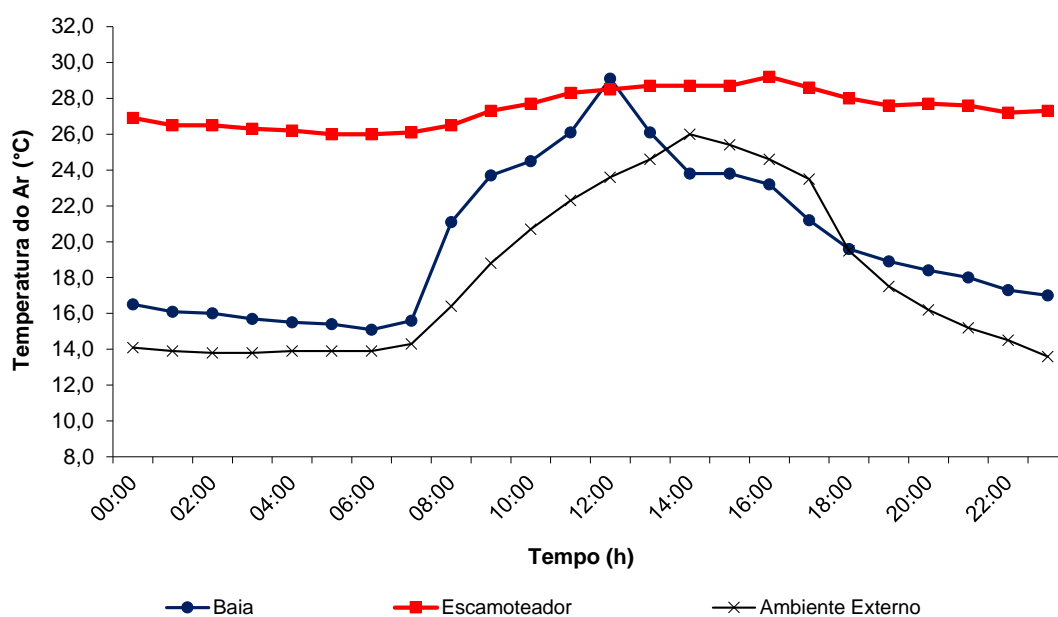


Figura 5.2 - Temperatura do ar (°C) no ambiente externo, baias e escamoteadores (15 a 21 dias).

Pode-se observar que nas duas primeiras semanas a temperatura considerada de conforto para os leitões não foram atendidas, ficando a média por volta de 28°C, já na terceira semana as condições de temperatura se manteve com a mesma

média (em torno de 28°C) porém um pouco acima da faixa de conforto preconizada para a terceira semana de vida desses animais.

O uso dos escamoteadores se mostrou de grande importância durante todos os períodos, pois as temperaturas das baias e do ambiente externo foram baixas confrontadas com as do abrigo, o que evidencia a necessidade de uso de fonte de aquecimento durante o período.

Já as matrizes se mantiveram boa parte do tempo dentro da faixa de conforto para a categoria, exceto nos horários reconhecidamente de pico, onde as temperaturas das baias se elevaram a níveis que caracterizam estresse térmico a esses animais. Na primeira semana esse pico atingiu 36°C e nas duas semanas seguintes sofreu queda de 6°C, ficando por volta de 30°C.

Em relação aos de umidade relativa (UR%) durante as três semanas do estudo, figura 6, 6.1 e 6.2, constatou-se que a mesma manteve estável nos escamoteadores quando comparados com os resultados das baias e ambiente externo.

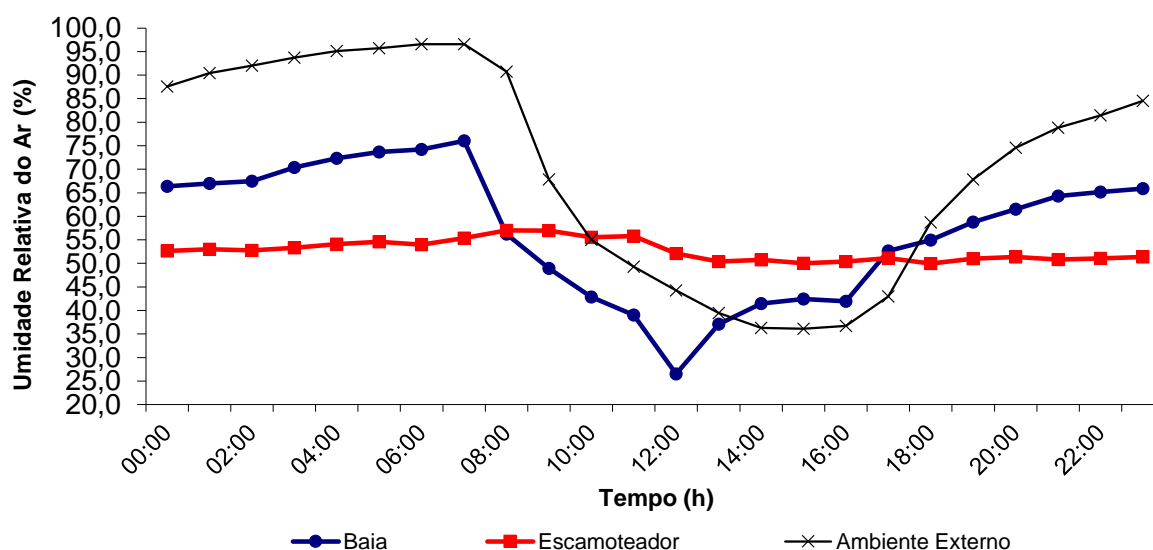


Figura 6 - Umidade relativa do ar (UR%) do ambiente externo, baia e do abrigo escamoteador (0 a 7 dias).

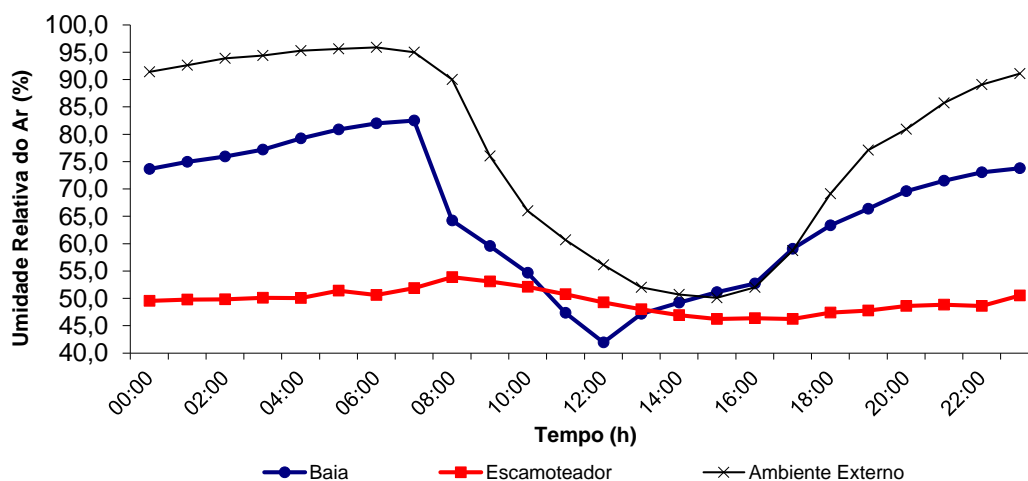


Figura 6.1 - Umidade relativa do ar (UR%) do ambiente externo, baía e do abrigo escamoteador (8 a 14 dias).

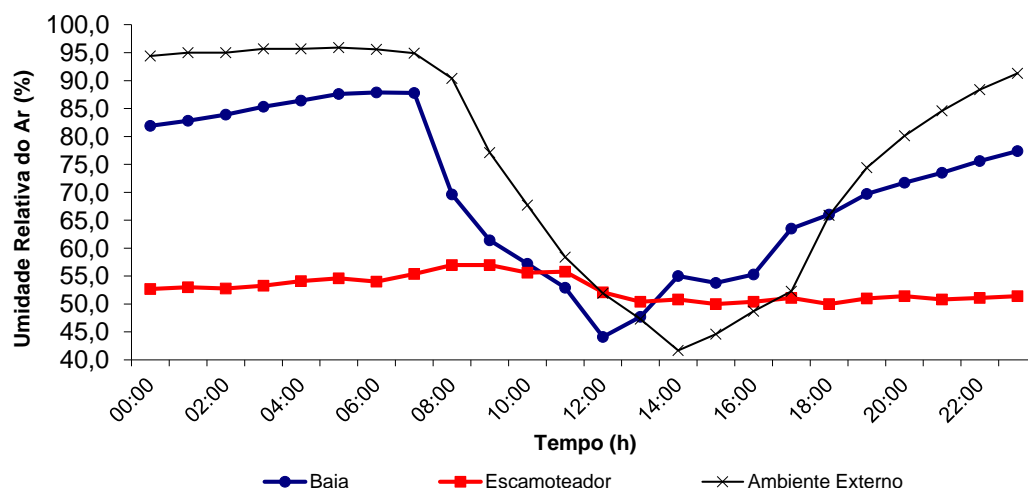


Figura 6.2 - Umidade relativa do ar (UR%) do ambiente externo, baía e do abrigo escamoteador (15 a 21 dias).

De acordo com (FERREIRA 2005) são considerados ideais para leitões os valores de 50 a 70% de umidade relativa do ar, valores abaixo de 40% e acima de 80% podem ser considerados críticos, uma vez que tornam a troca de calor mais difícil para os animais. Para os abrigos escamoteadores, foi verificado que a curva se mostrou com pico de umidade próximo às 12 horas, permanecendo a UR por volta de 50%, ou seja, dentro dos limites de conforto para UR para leitões. Esse resultado diferencia ao de Furtado et al., (2012) que verificaram para a UR%, na estação seca os valores variaram entre 35,77% e 69,09%, de forma que a UR% não estavam dentro dos limites de termoneutralidade para leitões.

A variação da umidade relativa do ar no interior dos escamoteadores apresentou diferenças em relação as baias. Assim, com estes dados, podemos dizer que o aquecimento promovido pelas lâmpadas incandescentes, dentro dos escamoteadores, pode ter influenciado na redução da umidade relativa do ar, conseqüentemente do ambiente do escamoteador. Entretanto não trouxe problemas, pois a UR% se mostrou dentro da faixa limite de conforto para os leitões.

Em todas as semanas os valores de UR nas baias foram baixas durante um intervalo de tempo no dia, exceto entre o início da tarde (18 horas) e o início do período da manhã até as 9 horas. A partir desse horário foi observada diminuição da UR, o que segundo Castro et al., (2013) pode ser atribuído ao manejo de abertura das cortinas laterais, o que permitiu que a ventilação influenciasse na dissipação do vapor d'água no interior da instalação. Ademais, nos horários reconhecidamente de maiores temperaturas, foram constatados os menores índices de UR% para as baias.

Durante o período noturno e o início da manhã foram os que mais atenderam as condições de conforto dos animais, porém foi observado que, nessas três semanas os valores ultrapassaram esse limite, sendo que na primeira semana a UR atingiu o valor de 75%, na segunda semana os valores ficaram próximos a 83% e na terceira semana chegou aos 85% de umidade no período da manhã (dentro os horários de 5 e 8 horas). Os valores considerados de conforto para suínos nesta categoria está entre 60 e 70%. (NÄÄS 1989). O que demonstra que esses animais sofreram com a alta umidade presente durante o período.

A perda de calor para o ambiente na forma evaporativa torna-se prejudicada na condição de valores elevados de temperatura e umidade do ar (CORASSA et al., 2014) o que pode atenuar a habilidade das matrizes em dissipar calor, pois o ar saturado compromete a perda de calor latente pelo sistema respiratório, conduzindo a um ambiente mais estressante ao animal (CASTRO et al., 2013).

Para a variável ITGU nas três semanas de estudo, os valores foram muito próximos. As baias e os abrigos escamoteadores tiveram influência significativa (figura 7, 7.1 e 7.2), entretanto os resultados obtidos nos escamoteadores foram mais estáveis quando comparados com os obtidos nas baias e no ambiente externo, o que proporcionou, possivelmente, maior conforto térmico aos leitões.

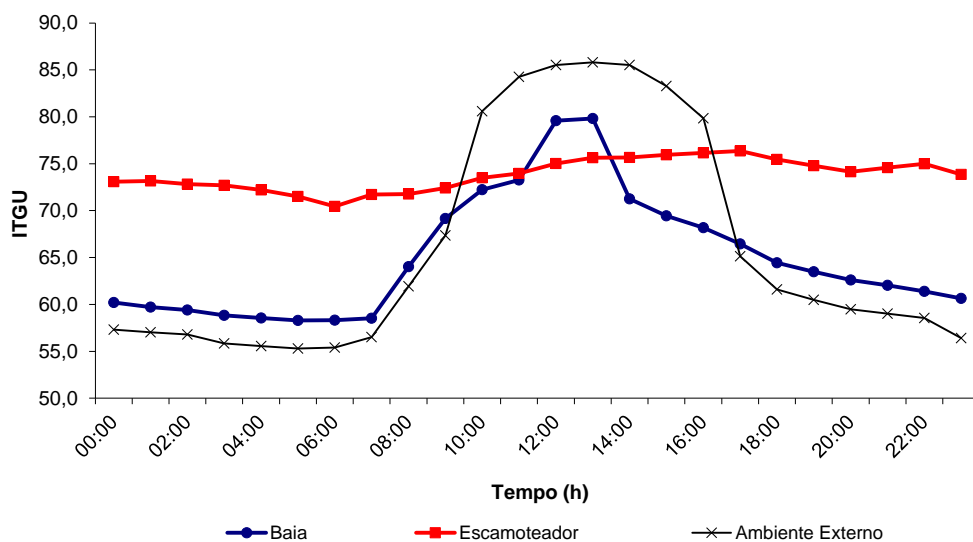


Figura 7 - Índice de temperatura de globo negro e umidade (ITGU) em relação aos períodos do dia, nas baías e nos escamoteadores e ambiente externo (0 a 7 dias).

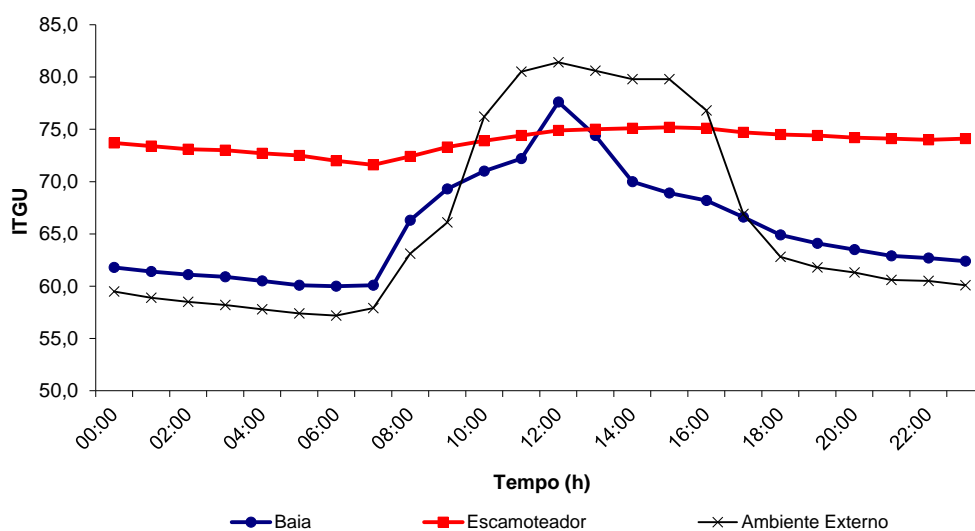


Figura 7.1 - Índice de temperatura de globo negro e umidade (ITGU) em relação aos períodos do dia, nas baías e nos escamoteadores e ambiente externo (8 a 14 dias).

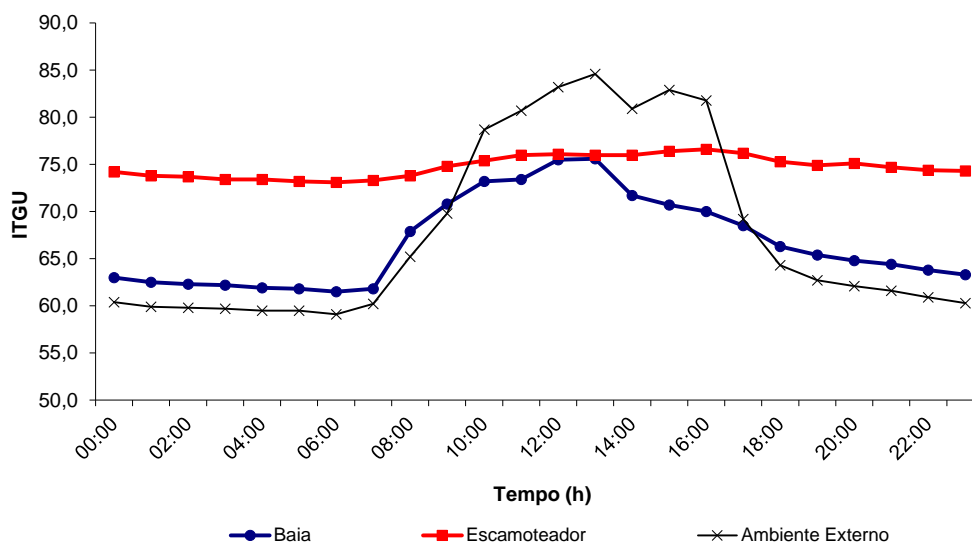


Figura 7.2 - Índice de temperatura de globo negro e umidade (ITGU) em relação aos períodos do dia, nas baias e nos escamoteadores e ambiente externo (15 a 21 dias).

Pode-se observar que ocorre um aumento linear do ITGU para os escamoteadores com o aumento da temperatura ambiental nos horários considerados de pico. Os valores de ITGU calculados para os leitões durante o período experimental estiveram por volta de 70 e 75. Essa variação do ITGU, em nos abrigos escamoteadores apresentou valores próximos do ideal, porém ainda abaixo do considerado como faixa de conforto, que se situa entre 82 e 84 (PANDORFI et al., 2005). Para contornar essa situação pode-se levantar mão de artifícios para que o animal se sinta mais confortável em situação de estresse por frio, o uso de materiais que são isolantes térmicos, como exemplo, o uso de papel como cama podem auxiliar os leitões se manterem aquecidos.

Em relação as matrizes, Turco et al., (1998) e Campos et al., (2008) determinam 72 como valor crítico de ITGU para matrizes lactentes. Contudo pode-se observar que estas se mantiveram durante grande parte do dia em situação de conforto, excetuando apenas nos horários de 11 as 14 horas, e esse comportamento da variável pode ser percebido nas três semanas de estudo.

Na primeira, segunda e terceira semanas os valores de pico de ITGU foi respectivamente próximos aos 80, 73 e 75, respectivamente, confirmando que os animais que foram mantidos nas baias ficaram em desconforto nestes horários do dia considerados de elevadas temperaturas.

São dois animais distintos ocupando uma mesma área, sendo assim necessário atender de modo eficiente essas duas condições. O que pode ser feito para que ambos permaneçam em conforto é realizar um manejo diferenciado, ao longo do dia, sendo que nos horários de maiores temperaturas, as matrizes possam amamentar e logo em seguida receber resfriamento e os leitões serem direcionados imediatamente aos escamoteadores visando mantê-los aquecidos e manter a matriz resfriada.

4.2 Caracterização Ambiental – Qualidade do Ar

Durante o período experimental não foi registrado valores das concentrações para os níveis de amônia (NH_3) e para o monóxido de carbono (CO). No que diz respeito à amônia (NH_3) este fato pode ser justificado devido ao pequeno volume de dejetos gerados pelos animais e pela limpeza diária das baias. Com relação ao monóxido de carbono (CO) este fato está relacionado ao sistema de aquecimento que era elétrico e não por fornalha.

Para níveis de CO_2 , esses se mantiveram abaixo do limite prejudicial, sendo que a média apresentada para o período de dias analisado foi de 953 ppm.

5. CONCLUSÕES

As condições ambientais se apresentaram adequadas para o conforto dos animais. Não houve efeito para o uso de suplementação com óleo de coco sobre o ganho de peso médio diário (g/dia) dos suínos até o desmame, no entanto, a taxa de mortalidade dos leitões suplementados foi de 1,66% àqueles que não receberam a suplementação foi de 5%, mostrando a importância do óleo de coco quando se leva em consideração a produção de leitões por matriz.

6. AGRADECIMENTOS

Aos proprietários da suinocultura onde foi realizado este estudo.

Ao Departamento de Engenharia Rural - UFES pela concessão dos equipamentos.

A CAPES pelo apoio financeiro.

7. REFERÊNCIAS

ABCS. Associação Brasileira dos Criadores de Suínos. **Manual brasileiro de boas práticas agropecuárias na produção de suínos/ Elaboração de Conteúdo Técnico Alexandre Cesar Dias...** [et al.]. Brasília, DF: MAPA; Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2011. 140 p.

ABIPECS. **Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína.** 8 p. Relatório 2012/2013.

ATZINGEN, E.V. Suinocultura- Sistemas de Produção. **Informativo técnico nº 90.** Goiânia 2 de agosto de 2010.

BAÊTA, F. C.; SOUZA, C. F. **Ambiência em edificações rurais – conforto animal.** Editora UFV, 2ed., 2010

BAPTISTA, R.I.A.A; BERTANI, G.R.; BARBOSA, C.N. Indicadores do bem-estar em suínos. **Ciência Rural**, v.41, n.10, p.1823-1830, 2011.

BATISTA, R. M., OLIVEIRA, R., DONZELE, J. L., OLIVEIRA, W., LIMA, A. L., ABREU, M. Lisina digestível para suínos machos castrados de alta deposição de carne submetidos a estresse por calor dos 30 aos 60kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 9, p. 1925-1932, 2011.

BENEVENGA, N.J.; STEINMAN-GOLDSWORTHY, J.K.; CRENSHAW, T.D.; ODLE J. Utilization of medium-chain triglycerides by neonatal piglets: I. Effects on milk

consumption and body fuel utilization. **Journal of Animal Science**, v. 67, p. 3331, 1989.

BLOEMHOF, S.; VANDER WAAIJ, E.H.; MERKS, J.W.M.; KNOL, E.F. Sow Line Differences in Heat Stress Tolerance Expressed in Reproductive Performance Traits. **Journal of Animal Science** v. 86, p. 3330 – 3337, 2008.

BORTOLOZZO, F. P.; KUMMER, A. B. H. P.; LESSKIU, P. E.; WENTZ, I. **Estratégias de redução do catabolismo lactacional manejando a ambiência na maternidade**.2011.<http://suinotec.com.br/arquivos_artigos/Bortolozzo_2010_Estrategias_de_reducao_do_catabolismo_lactacional_manejando.pdf>. Acesso 10 set. 2014.

BRÊTAS, A. D. A., FERREIRA, R. A., JÚNIOR, A., da Silva, V., PEREIRA, W. E., FONSECA, J. B., & CALDAS, F. R. L. Balanço eletrolítico para suínos machos castrados em crescimento mantidos em ambiente de alta temperatura. **Ciência e Agrotecnologia**, (Impr.), v. 35, n. 1, p. 186-194, 2011.

BRIDI, A. N. **Instalações e Ambiência em Produção Animal**. 2004. Disponível em: <http://www.uel.br/pessoal/ambridi/Bioclimatologia_arquivos/EfeitosdoAmbienteTropicalsobreaProducaoAnimal.pdf> Acesso em: 15 de setembro de 2014.

BRUESSOW K.P., WAEHNER, M. Biological potentials of fecundity of sows. **Zuchtingkunde**. 80: 70-7. 2008.

BUFFINGTON, C. S.; COLLAZO-AROCHO, A.; CANTON, G. H.; PITT, D.; THATCHER, W. W.; COLLIER, R. J. Black globe humidity index (BGHI) as comfort equation for dairy cows. **Transactions of the ASAE**, v. 24, n. 3, p. 711-714, 1981.

CAMARGO, E. G., REGO, J. C. C., DIAS, L. T., & TEIXEIRA, R. D. A. Effects of cross-fostering on performance of piglets. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 14, n. 1, p. 142-148, 2013.

CAMPOS, J. A.; TINÔCO, I. F. F.; BAÊTA, F. C. et al. Ambiente térmico e desempenho de suínos em dois modelos de maternidade e creche. **Ceres**, n.55, v.3, p.187-193, 2008.

CASTRO, J. D. O., FERREIRA, R. A., CAMPOS, A. T., YANAGI Junior, T., TADEU, H. C. Uso de ardósia na construção de celas de maternidade para suínos: II- Ambiente térmico e avaliação dos ruídos. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.33, n.1, p.37-45, jan. /fev. 2013.

CERA, K. R.; MAHAN, D. C.; REINHART, G. A. Apparent fat digestibilities and performance responses of postweaning swine fed diets supplemented with coconut oil, corn oil or tallow. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 67, n. 8, p. 2040-2047, Aug. 1989.

CERA, K. R.; MAHAN, D. C.; REINHART, G. A. Weekly digestibilities of diets supplemented with corn oil, lard or tallow by weanling swine. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 66, n. 6, p. 1430-1438, June 1988.

CHIANG, S.H.; PETTIGREW, J.E.; CLARKE, S.D.; CORNELIUS, S.G. Limits of medium chain and long chain triacylglycerol utilization by piglets. **Journal of Animal Science**, v. 68, p. 1632-1638, 1990.

CORASSA, A., DAL MAGRO, T. R., KOMIYAMA, C. M., MOREIRA, P. S. A., BALLERINI, K., BALLERINI, N., & PEREIRA, T. L. Comportamento e parâmetros fisiológicos de porcas em lactação na transição Cerrado-Amazônia. **Comunicata Scientiae**, v. 5, n. 4, p. 386-394, 2014.

CORRÊA, E.K.; PERDOMO, C.C.; JACONDINO, I.F.; BARIONI JUNIOR, W.; TUMELERO, I. Condicionamento ambiental e desempenho de suínos em crescimento e terminação criados sobre piso com leito de cama. **Revista Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p. 2072-79, 2000.

COUTINHO, G.S.; MAGALHÃES, P.C.M.; FORMIGONI, A.S.; VALLE, G.R.; MOREIRA, A.H. Conforto térmico e manejo de suínos na maternidade levando em

consideração o bem-estar animal. **Revista eletrônica Nutritime**. Artigo 232 - Volume 11 - Número 01 – p. 3109 – 3119 – janeiro/fevereiro 2014.

CYPRIANO, C.R. Alternativas de manejos em leitões neonatos para melhorar o desempenho na fase lactacional. Porto Alegre, RS: UFRGS. 2008. 48p. **Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias)** – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2008.

DAMASCENO, F.A.; JUNIOR, T.Y.; LIMA, R.R. de; GOMES, R.C.C.; MORAES, S.R.P. de. Avaliação do bem-estar de frangos de corte em dois galpões comerciais climatizados. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.34, n.4, p.1031-1038, jul. /ago. 2010.

EL-MEMARI NETO, A.C. Gestão de sistemas de produção de bovinos de corte: índices zootécnicos e econômicos como critérios para tomada de decisão. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE. **Anais...** Viçosa: UFRV, p.31-46, 2006.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias. A suinocultura no Brasil. CIAS – **Embrapa**. 4p. Julho, 2010.

ESMAY, M.L. Principles of animal environment. Environmental Engineering in Agriculture and Food Series. **The AVI Publishing Company**, Inc. 325p. 1982

FÁVERO, J.A. **Produção Suínos. Embrapa suínos e aves. Sistemas de Produção**, 2. ISSN 1678-8850, Versão Eletrônica, jan. 2003. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Suinos/SPSuinos/manejoprodu.html>> Acesso em: 07 de outubro de 2014.

FERRARI, C.V., SBARDELLA, P.E., BERNARDI, M.L, COUTINHO, M.L., VAZ JR. I.S., WENTZ, I., BORTOLOZZO, F.P. Effect of birth weight and colostrums intake on mortality and performance of piglets after crossfostering in sows of different parities. **Preventive Veterinary Medicine** 114:259–266. 2014.

FERREIRA, D. F. **SISVAR - Sistema de análise de variância**. Versão 5.3. Lavras-MG: UFLA, 2010.

FERREIRA, R.A. Maior produção com melhor ambiente para aves, suínos e bovinos. Viçosa: **Aprenda Fácil**, 2005. 371 p.

FLEMMING, J.S. Alimentação de recém-natos: suplementação energética. **Ergomix**. 2010.

FURTADO, C. D. S. D., MELLAGI, A. P. G., CYPRIANO, C. R., GAGGINI, T. S., BERNARDI, M. L., WENTZ, I., BORTOLOZZO, F. P. Influência do Peso ao Nascimento e de Lesões Orais, Umbilicais ou Locomotoras no Desempenho de Leitões Lactentes. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 40, n. 4, p. 1077, 2012.

FURTADO, D.A.; AMANCIO, D.; NASCIMENTO, J.W.B.; GOMES, J.P.; SILVA, R.C. Thermal performance and concentration of gases in facilities for pigs in semiarid region from state of paraiba – Brazil. Eng. **Agrícola**. Jaboticabal, v.32, n.1, p.30-37, 2012.

GOMES, S. M. A., BERTO, D. A., DE AMORIM, A.R, DE OLIVEIRA, R.O. **Levantamento dos dados coletados da granja de suínos da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Unesp**. 1. TAMANHO DA LEITEGADA. 2010. GONÇALVES, R. G.; PALMEIRA, E. M. Suinocultura Brasileira. **Revista acadêmica de economia**. n. 71, diciembre 2006.

GU, X.; LI, D. Fat nutrition and metabolism in piglets: a review. **Animal Feed Science and Technology**, v.109, n.1, p.151-170, 2003.

GUIMARÃES, M.C.C., D Sc., Universidade Federal de Viçosa. **Inventário de características arquitetônico- ambientais associados a sistemas de acondicionamento térmico de galpões avícolas**. 168p. Viçosa, 2009.

HEDEMANN, M.S.; PEDERSEN, A.R.; ENGBERG, R.M. Exocrine pancreatic secretion is stimulated in piglets fed fish oil compared with those fed coconut oil or lard. **The Journal of nutrition**, v. 131, n. 12, p. 3222-3226, 2001.

HERPIN, P.; DAMON, M., LE DIVIDICH, J. Development of thermoregulation and neonatal survival in pigs. **Livestock Production Science**, v 78, p. 25- 45, 2002.

KIEFER, C., DE MOURA, M. S., DA SILVA, E. A., DOS SANTOS, A. P., SILVA, C. M., DA LUZ, M. F., NANTES, C. L. Respostas de suínos em terminação mantidos em diferentes ambientes térmicos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 11, n. 2, 2010.

KIEFER, C.; MEIGNEN, B.C.G.; SANCHES, J.F.; CARRIJO, A.S. Resposta de suínos em crescimento mantidos em diferentes temperaturas. **Revista Archivos de Zootecnia**, v.58, n.221, p.55-64, 2009.

KILBRIDE, A. L., MENDEL, M., STATHAM, P., HELD, S., HARRIS, M., COOPER, S., GREEN, L. E.A cohort study of preweaning piglet mortality and farrowing accommodation on 112 commercial pig farms in England. **Preventive veterinary medicine**, v. 104, n. 3, p. 281-291, 2012.

KUMMER, R.; GONÇALVES, M.A.D.; LIPPKE, R.T.; PASSOS, MARQUES, B.M.F.P.P.; MORES, T.J. Fatores que influenciam o desempenho dos leitões na fase de creche. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.37, (Supl 1), p.195-209, 2009.

LANA, R.P. **Nutrição e alimentação animal (mitos e realidades)**. 2.ed. Viçosa, MG: Editora UFV, p. 344, 2007.

LAURIDSEN, C., BRUUN CHRISTENSEN, T., HALEKOH, U., KROGH JENSEN, S. Alternative fat sources to animal fat for pigs. **Lipid Technology**, v.19, n.7. July 2007.
LAWLOR PG, LYNCH PB. Review of factors influencing litter size in Irish sows. **Irish Veterinary Journal**, 60: 359-66. 2007

LEE, H.F.; CHIANG, S.H. Energy value of medium-chain triglycerides and their efficacy in improving survival of neonatal pigs. **Journal Animal Science**, v 72, p. 133, 1994.

LIMA, A.L.; OLIVEIRA, R.F.M.; DONZELE, J.L.; FERNANDES, H.C.; CAMPOS, P.H.R.F.; ANTUNES, M.V.L. Resfriamento do piso da maternidade para porcas em lactação no verão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.4, p.804-811, 2011.

LOPES, J.C.O. **Suinocultura**. Rede Etec- Brasil. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 93p. Floriano, 2012.

MADEIRA, J.P.; FIGUEIREDO, A.V.; AZEVEDO, D.M.M.R.; COSTA, A.P.R. Utilização de nebulização e Ventilação forçada em Maternidade de Suínos. **Rev. Cient. Prod. Anim.**, v.8, n.1, 2006.

MAHAN, D. C. Efficacy of initial post weaning diet and supplemental coconut oil or soybean oil for weanling swine. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 69, n. 4, p. 1397-1402, Apr. 1991.

MANNO, M.C., OLIVEIRA, R.F.M.; DONZELE, J.L.; OLIVEIRA, W.P.; VAZ, R.G.M.V.; SILVA, B.A.N.; SARAIVA, E.P.; LIMA, K.R.S. Efeitos da temperatura ambiente sobre o desempenho de suínos dos 30 aos 60 kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.471- 477. 2006.

MANNO, M.C.; OLIVEIRA, R.F.M.; DONZELE, J.L.; FERREIRA, A.S.; OLIVEIRA, W.P.; LIMA, K.R.S.; VIEIRA VAZ, R.G.M. Efeito da temperatura ambiente sobre o desempenho de suínos dos 15 aos 30kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.1963-1970, 2005.

MASCARENHAS, A. G., DONZELE, J. L., OLIVEIRA, R. F.M., SANTOS, A. D. F., NEVES, M. T.D. Fontes de lipídios e níveis de energia digestível sobre o desempenho reprodutivo de suínos machos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, n.1, p 114-130 jan/mar, 2010.

MENDES, A.S. **Efeito do manejo da ventilação natural no ambiente de salas de maternidade para suínos**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Universidade de São Paulo, Tese (Mestrado em Agronomia).107p. 2005.

MICHELS, J.; CELLA, P. S.; BERNARDI, C.M.; OLIVEIRA, J. G.; BERTOLDO G. Efeitos da suplementação energética sobre o desempenho e viabilidade de leitões na maternidade. **I congresso de ciência e tecnologia da UTFPR – Campus dois vizinhos**, p 324- 326, 2011.

MORAES, N.; SOBERTIANSKY J.; WENTZ I.; MORENO A.M. Manejo do leitão desde o nascimento até o abate. Suinocultura Intensiva. Concórdia, **Embrapa**. p.135-161, 1998.

MOURA, J.O.M.; BRUSTOLINI, P.C.; SILVA, F.C.O.; DONZELE, J.L.; FERREIRA, A.S.; PAULA, E. Exigências de aminoácidos sulfurados digestíveis para suínos machos castrados e fêmeas de 15 a 30 kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol.35, n.3, p. 1085-1090, 2006.

NÄÄS, I.A. Princípios de conforto térmico na produção animal. São Paulo: **Ed. Ícone**, 183 p. 1989.

NATIONAL PORK BOARD. Provide proper swine care to improve swine well-being:ventilation. In Swine Care Handbook. **Des Moines**, Iowa, p.98-99. 2011.

NIENABER, J.A.; HAHN, G.L.; YEN, J.T. Thermal environment effects on growing-finishing swine, part I-growth, feed intake and heat production. **Transaction of the American Society of Agricultural Engineers**, v.30, n.6, p.1772-1775, 1996.

OLIVEIRA, R.O.; SANTANA, A.M. Tratamento de águas residuárias de suinocultura em reatores anaeróbios de fluxo ascendente com manta de lodo (uasb) em dois estágios seguidos de reator operado em batelada sequencial (RBS). **Engenharia Agrícola**. v.31, n.1, 2011.

PAIANO, D.; BARBOSA, O.R.; MOREIRA, I.; QUADROS, A.R.B.; SILVA, M.A.A.; OLIVEIRA, C.A.L. Comportamento de suínos alojados em baias de piso parcialmente ripado ou com lâmina d'água. **Acta Scientiarum Animal Science**, v.29, n.3, p.345-351, 2007.

PANDORFI, H., SILVA, I. J., GUISELINI, C., PIEDADE, S. The use of fuzzy logic for the productive environment characterization for pregnant sows. **Engenharia Agrícola**, v. 27, n. 1, p. 83-92, 2007.

PANDORFI, H.; SILVA, I. J. O.; MOURA, D. J.; SEVEGNANI, K. B. Microclima de abrigos escamoteadores para leitões submetidos a diferentes sistemas de aquecimento no período de inverno. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.9, n.1, p.99-106, 2005.

PAULA, M. O. SILVEIRA, R. G.; BULIAN, A. A. L.; CARVALHO, S. O.; RAMIREZ, M. A.; TINÔCO, I.F.F. Parâmetros para avaliação de bem-estar, desempenho e qualidade do ar em instalações zootécnicas. **Tópicos Especiais em Ciência Animal II**. 1 ed. Alegre: CAUFES, v. 1, p. 135-145, 2013.

PERDOMO, C.C.; SOBESTIANSKY, J.; OLIVEIRA, P.V.A.; OLIVEIRA, J.A. Efeito de diferentes sistemas de aquecimento no desempenho de leitões. Concórdia: EMBRAPA – CNPSA, p.1-3. **Comunicado Técnico**, 122. 1987.

PEREIRA, A. K. **Fatores térmicos ambientais e qualidade do ar no desempenho produtivo de frangos de corte criados em alta densidade sob sistemas de ventilação positiva**. 97p. Universidade Federal de Viçosa, agosto de 2006.

PERIN, M.L. **Simulação do desempenho energético e da demanda de área em agrossistemas integrados à suinocultura**. Santo André, SP: ESALQ/USP. 2002. 108p. Dissertação (Mestrado em Energia) – Universidade Federal do ABC. 2010.

PETTIGREW, J.E. Supplementary dietary fat for peri-parturient sow: a review. **Journal of Animal Science**, v. 53, p. 107, 1981.

PIMENTA, M. E. D. S. G., LIMA, J. A. D. F., FIALHO, E. T., LOGATO, P. V. R., MURGAS, L. D. S., & BERTECHINI, A. G. Diferentes fontes e níveis de lipídeos no desempenho de leitões pós-desmame. **Revista Ciência Agrotecnologia**, Lavras, (5), 1130-1137. 2003.

RODRIGUES, A. Óleo de Coco- Milagre para Emagrecer ou Mais um Modismo? **Associação Brasileira para o estudo da obesidade e da Síndrome Metabólica- ABESO**. Abril, n. 56 p.5-7. 2012.

RODRIGUES, N. E. B.; ZANGERONIMO, M. G.; FIALHO, E. T. Adaptações fisiológicas de suínos sob estresse térmico. **Revista Eletrônica Nutritime** 110, Volume 07. Número 02. p.1197-1211, março/abril 2010.

ROSA, Y.B.C.J. **Influência de três materiais de cobertura no índice de conforto térmico em condições de verão, para Viçosa – MG**. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa/ MG, 1984.

SABINO, L. A., DE ABREU, P. G., DE SOUSA JÚNIOR, V. R., ABREU, V. M. N., & DOS SANTOS LOPES, L. Comparação de dois modelos de escamoteadores sobre o desempenho dos leitões. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, Maringá, v. 34, n. 1, p. 21-25, Jan.-Mar., 2012.

SAKOMURA, N.K. et al. Alimentação de poedeiras semipesadas, usando equações de predição das exigências energéticas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 22, n. 6, p. 1019-32, 1993.

SARAIVA, E.P.; OLIVEIRA, R.F.M.; DONZELE, J.L. et al. Exigências de treonina digestível para leitões mantidas em ambiente termoneutro dos 15 aos 30 kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.1861-1867, 2007.

SARTOR, V.; BAÊTA, F. C.; TINÔCO, I. F. F. Efeito de modificações ambientais de verão nos índices de conforto térmico, em maternidades de suínos. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 29, 2000, Fortaleza/CE. **Anais...** Fortaleza: SBEA, 2000. (Em CD-ROM).

SCHNEIDER, L.G.; COSTI, G.; BORTOLOZZO, F.P.; WENTZ, I.; BORCHARDT, G.; DALLANORA, D. Avaliação da mumificação fetal e natimortalidade de acordo com o tamanho da leitegada e ordem de parto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 10. 2001, Porto Alegre. **Anais...**

Porto Alegre: Associação Brasileira de Veterinários Especialistas em Suínos (ABRAVES), 2001. v. 2, p. 199-200.

SEWELL, R. F.; MILLER, I. L. Utilization of various dietary fats by baby pigs. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 24, n. 4, p. 973-980, nov. 1965.

SILVA, I.J.O. Qualidade do ambiente e instalações na produção industrial de suínos. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL DE SUINOCULTURA. São Paulo, 1999. **Anais...** São Paulo, SP: Gessuli, p. 108-325, 1999.

SOUSA, M.S.; FERREIRA, A.S.; TINÔCO, I.F.F. et al. Comportamento lactacional de porcas alojadas em diferentes tipos de maternidades. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AGROPECUÁRIA SUSTENTÁVEL, 2011, Viçosa, **Anais...** Viçosa [s.n.] 2011.

SPICER, E. M., DRIESEN, S. J., FAHY, V. A., HORTON, B. J., SIMS, L. D., JONES, R. T., PRIME, R. W Causes of preweaning mortality on a large intensive piggery. **Australian Veterinary Journal**, v. 63, n. 3, p. 71-75, 1986.

TINOCO, I.F.; SOUZA, C.F.; OLIVEIRA, P.A.V.; PAULO, R.M.; CAMPOS, J.C.; CARVALHO, C.C.S.V; CORDEIRO, M.B. Avaliação do índice de temperatura de globo negro e umidade e desempenho de suínos nas fases de crescimento e terminação criados em sistemas em camas sobrepostas em condições de verão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol.36, n.5, p. 1624-1629, 2007.

TOLON, Y. B; NAAS, I. A. Avaliação de tipos de ventilação em maternidade de suínos. **Engenharia Agrícola**, v.25, n.3, p.565-574, 2005.

TOLON, Y.B.; BARACHO, M.S.; NÄÄS, I.A.; ROJAS, M.; MOURA, D.J. Ambiências térmica, aérea e acústica para reprodutores suínos. **Engenharia Agrícola**. v.30, n.1; 2010.

TURCO SHN, BAÊTA FC, COSTA PM et al. **Utilização da ventilação forçada e resfriamento adiabático localizados em maternidades de suínos**. Jaboticabal, SBEA, 18p, 1995.

TURCO, S. H. N.; FERREIRA, A. S.; OLIVEIRA, R. F. M.; AGUIAR, M. A.; CECON, P. R.; ARAÚJO, G. G. L. Desempenho de porcas e leitões em maternidade com diferentes sistemas de acondicionamento térmico no inverno. **Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa**, v.27, n.5, p.988- 993, set /out 1998.

VAN DERLENDE, T.; KNOL, E. F.; LEENHOUWERS, J. I. **Prenatal development as a predisposing factor for perinatal losses in pigs. Reproduction (Cambridge, England) Supplement**, v. 58, p. 247, 2001.

VARLEY, M.A. Introduction. In: VARLEY, M.A. (Ed.). *The Neonatal Pig: Development and Survival*. **Leeds: Biddles Ltd**. Cap. 1, p. 1–13, 1995.

WENTZ, I.; VARGAS, A.J.; CYPRIANO, C.R.; BORTOLOZZO, F.P. Otimização do manejo reprodutivo de leitoas em granjas com alta performance. In: SIMPÓSIO UFRGS SOBRE PRODUÇÃO, REPRODUÇÃO E SANIDADE SUÍNA, 1. 2006, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Faculdade de Veterinária - UFRGS, p. 161-173, 2006.

WOLOSZIN, N. Procedimentos básicos para a produção de suínos nas fases de reprodução, maternidade e creche. Concórdia: **Embrapa Suínos e Aves**. 2005.

WOLTER, B.F.; ELLIS, M. The effect of birth weight and feeding of supplemental milk replacer to piglets during lactation on preweaning and postweaning growth performance and carcass characteristics. **Journal of Animal Science**, v. 80, p. 301-308, 2002.

YAN, P.S.; YAMAMOTO, S. Relationship between thermoregulatory responses and heat loss in piglets. **Animal Science Journal**, Japan, v.71, n.10, p.505-509, 2000.

ZARDO, A.O.; LIMA, G.J.M.M. Alimentos para suínos. In: ZARDO, A.O.; LIMA, G.J.M.M. (Eds.) **Boletim informativo de Pesquisa – EMBRAPA- Suínos e Aves e Extensão**. EMATER/ RS- BIPERS, Concórdia: EMATER/RS e EMBRAPA Suínos e Aves, n.12, Cap. 1. p. 7-17, 1999.