

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

ZOOTECNIA

**USO DE PALATABILIZANTE PARA MATRIZES SUÍNAS
LACTANTES E PARA OS LEITÕES RECÉM DESMAMADOS**

RONALDO LUCAS SANTOS TOLENTINO



Ronaldo Lucas Santos Tolentino

**USO DE PALATABILIZANTE PARA MATRIZES SUÍNAS
LACTANTES E PARA OS LEITÕES RECÉM DESMAMADOS**

Trabalho de Conclusão de Curso II
apresentada ao Instituto de Ciências
Agrárias da Universidade Federal de
Minas Gerais como requisito parcial para
a obtenção do curso de Bacharel em
Zootecnia.

Orientador: Prof. Dr. Bruno A. N. Silva

MONTES CLAROS

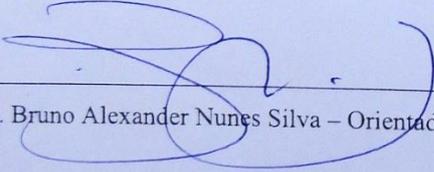
JUNHO DE 2017

Ronaldo Lucas Santos Tolentino
USO DE PALATABILIZANTE PARA MATRIZES SUÍNAS LACTANTES E PARA OS
LEITÕES RECÉM DESMAMADOS

Aprovada pela banca examinadora constituída por:

Prof.D.Sc. Leticia Ferrari Crocomo – ICA/UFMG

Prof. Dra. Cristina Sá Fortes – ICA/UFMG



Prof. Dr. Bruno Alexander Nunes Silva – Orientador ICA/UFMG

Montes Claros, 26 de Junho de 2017.

Dedico este trabalho aos meus pais Ronaldo (*in memoriam*) e Maria Simone, aos meus irmãos João Marcos, Luiz Gustavo e Maria Antônia e à todas as pessoas da minha família que me ajudaram de alguma forma e torceram por mim durante minha jornada.

E ainda, aos grandes amigos Philipe Alcici, Victor Taveira, Fernando Lima, Marcelo Conceição, Mayara Mello e Alan Marques.

AGRADECIMENTOS

À Deus por todas as bênçãos em minha vida, pela força espiritual e as vitórias conquistadas.

À minha família pelo apoio, confiança e por ser fonte de motivação.

Aos amigos do grupo de estudo pelo conhecimento compartilhado, especialmente ao Philippe Alcici, Victor Taveira e Mayara Mello pela atenção e ajuda na execução desse trabalho.

Ao professor e orientador Bruno Silva pela ajuda, orientação e oportunidade de fazer parte dessa equipe de trabalho e estudo NEPSUI. Aproveito para agradecer também os proprietários e funcionários das granjas que trabalhei, ao Sr. Valder Caixeta, equipe SUINCO, Heliomar e Renato.

Ao meu tio Renato Amaral por todo carinho, atenção e dedicação e por todos esses anos que tem sido como um pai para mim.

In memoriam do meu avô Joao Amaral e Pai Ronaldo Amaral.

Aos demais professores do Instituto de Ciências Agrárias da UFMG, que tive a oportunidade de aprender muito com cada um, e me espelhar em suas qualidades.

*“Um dia...pronto! me acabo
Seja o que tem de ser
Morrer: Que me importa?
O diabo é deixar de viver”
(Mário Quintana)*

RESUMO

Quando se trata de animais de produção, principalmente em sistemas intensivos como a suinocultura comercial moderna, o conhecimento sobre a preferência alimentar dos animais se torna um dos aspectos mais importantes inerentes à produção animal, sobretudo, no auxílio à tomada de decisão dos quais ingredientes e processamentos devem ser utilizados na composição das dietas dos suínos em cada fase de produção, principalmente porque são vários os fatores que influenciam na dinâmica de consumo dos animais. Sendo o clima um dos principais fatores capazes de limitar a produção de carne suína, o desempenho das matrizes suínas lactantes se torna limitado em condições de estresse térmico por calor (ETC). Neste contexto, o experimento foi realizado com o objetivo de avaliar os efeitos da adição de um palatabilizante na dieta das matrizes suínas lactantes e para os leitões recém-desmamados. Foram utilizadas 200 matrizes hiperprolíficas de linhagem comercial e suas respectivas leitegadas. Os animais foram distribuídos em dois grupos durante a fase de lactação: Controle e Palatabilizante com 100 repetições cada. Além dos aspectos produtivos, também foram mensurados os parâmetros fisiológicos das matrizes suínas como, frequência respiratória (FR), temperatura retal (TR) e temperaturas superficiais (TS). Após o desmame, as leitegadas foram alojadas em baias de 35 animais e distribuídas em um fatorial 2 x 2 onde os grupos são referenciados com base nos grupos da lactação/creche (T1C, T1P, T2C e T2P). Nessa fase foi avaliado o consumo de ração (CR) conversão alimentar (CA) e ganho de peso (GP) dos leitões. A inclusão do palatabilizante na dieta das matrizes foi eficaz, sendo que no grupo Palatabilizante o CR ($P < 0,01$) foi maior, comparado ao controle (6,15 vs. 5,32 kg d⁻¹), a produção de leite pelas matrizes do grupo palatabilizante foi 14% maior ($P < 0,01$) comparado àquelas do grupo controle (12,18 vs. 10,67 kg d⁻¹) e o GPD das leitegadas cujas fêmeas receberam palatabilizante foi maior ($P < 0,01$) em relação ao grupo controle (2,36 vs. 2,06 kg d⁻¹). Já na creche, o CR dos leitões do P/P foi em média 22% maior ($P < 0,05$) do que os outros tratamentos. O GPD foi influenciado ($P < 0,05$) pelos tratamentos, no qual os leitões do T2P apresentaram em média um ganho 28% superior em relação ao T1C. Também houve influência dos tratamentos para o índice de CA, sendo que os leitões do T2P e T2C em média, apresentaram valores menores do que os leitões dos T1P e T1C (1,63 vs. 1,75, respectivamente; $P < 0,05$). Com esses resultados, conclui-se que a inclusão do palatabilizante na dieta das matrizes melhora o desempenho produtivo das matrizes e das leitegadas na lactação e ainda sugere que há o estabelecimento da memória sensorial nos leitões após o desmame.

Palavras-chave: Lactação, pós-desmame, palatabilizante, suínos

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Composição nutricional das dietas de lactação e creche.....	21
Tabela 2 - Efeito do palatilizante sob o desempenho das matrizes lactantes	26
Tabela 3 - Efeito do palatilizante sob o desempenho dos leitões em lactação	26
Tabela 4 - Efeitos do palatilizante sob os parâmetros fisiológicos das matrizes lactantes...	27
Tabela 5 - Efeitos da memória sensorial sob o desempenho de leitões recém desmamados ...	28

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CA – Conversão alimentar

CR – Consumo de ração

d – Dias

DPB – Digestibilidade da proteína bruta

DWG – Daily weight gain (GPD)

EM – Energia metabolizável

ETC – Estresse térmico por calor

FR – Frequência respiratória

GPD – Ganho de peso diário

GP – Ganho de peso

IC – Incremento calórico

IDI – Intervalo desmame-inseminação

PL – Produção de leite

TCS – Temperatura crítica superior

T1C – Tratamento leitões controle (leitões oriundos das matrizes T1M)

T2C – Tratamento leitões controle (leitões oriundos das matrizes T2M)

T1M – Tratamento matriz controle

T2M – Tratamento matriz palatabilizante

T1P – Tratamento leitões palatabilizante (leitões oriundos das matrizes T1M)

T2P – Tratamento leitões palatabilizante (leitões oriundos das matrizes T2M)

TR – Temperatura retal

TS – Temperaturas superficiais

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1 Preferência alimentar e consumo dos suínos.....	12
2.2 A fêmea lactante.....	15
2.3 Aditivos sensoriais	16
2.4 Estresse térmico por calor	18
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	20
3.1 Animais e procedimentos experimentais.....	20
3.2 Mensurações e variáveis coletadas.....	22
3.3 Cálculos e análises estatísticas	23
4. RESULTADOS.....	24
4.1 Desempenho das matrizes e leitegadas durante a lactação	24
4.2 Desempenho dos leitões na fase de creche.....	25
5. DISCUSSÃO	29
5.1 Lactação	29
5.2 Creche.....	31
6. CONCLUSÃO	33
REFERÊNCIAS	34
APROVAÇÃO COMITÊ DE ÉTICA	40

1. INTRODUÇÃO

A preferência alimentar dos animais pode variar de acordo com a espécie e a idade ou estágio fisiológico e, para os animais de produção, esse fator interfere diretamente na dinâmica de consumo de ração que, conseqüentemente, limita a produção de carne suína. A compreensão sobre a preferência alimentar dos animais bem como sobre a dinâmica de consumo em cada fase de criação e de grande importância.

Alguns resultados de pesquisas sugerem que há como potencializar a produtividade suína em função do aumento do consumo de ração, por meio de estímulos sensoriais. As moléculas responsáveis pela identificação dos sabores podem chegar até os jovens mamíferos ainda durante a gestação, no qual os sinais quimiosensoriais ultrapassam as barreiras placentárias e são reconhecidas pelos capilares nasais dos fetos. Além disso, após o nascimento, os animais podem receber os sabores específicos dos alimentos via leite materno e, a exposição contínua à esses alimentos, podem reforçar a preferência por tais sabores, como já foi observado em outras espécies de mamíferos, incluindo humanos.

Existem vários fatores envolvidos na redução da eficiência produtiva dos suínos, o clima é um dos principais fatores limitantes da produção, principalmente nas regiões mais quentes, em que os suínos se encontram sob estresse térmico por calor (ETC) constantemente e como consequência, observa-se a redução do consumo de ração e o aumento da ingestão de água, e essa alteração é indesejável do ponto de vista produtivo. Neste contexto, algumas estratégias nutricionais como a inclusão de palatilizante pode estimular o consumo de ração das matrizes lactantes e conseqüentemente aumentar a produção de leite, o ganho de peso da leitegada e ainda, reduzir da mobilização das reservas de nutrientes corporais aumentando a longevidade da matriz no plantel. Objetivou-se com o presente estudo, avaliar o impacto da inclusão de um palatilizante na dieta das matrizes lactantes e dos leitões recém-desmamados.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Preferência alimentar e consumo dos suínos

O conhecimento sobre a preferência alimentar dos animais se enquadra entre os mais importantes aspectos inerentes à produção animal principalmente, no auxílio à tomada de decisão de quais ingredientes e processamentos devem ser utilizados na composição das dietas de cada espécie e fase de produção, principalmente porque são vários os fatores que influenciam na dinâmica de consumo dos animais. Em relação aos fatores ligados à dieta, as deficiências ou excessos de nutrientes, presença de antibióticos e palatibilizantes, o processamento da dieta, a densidade energética, fatores antinutricionais, disponibilidade e qualidade de água, além dos aspectos comportamentais de cada espécie (SILVA, 2010).

Mas, antes da ingestão, é preciso que o alimento seja identificado, sendo que essa identificação acontece por meio das características organolépticas dos alimentos como o odor, sabor, textura e aspecto visual. Além disso, as características anatômicas de cada espécie são determinantes para essa identificação, como por exemplo a quantidade de botões gustativos presentes na língua dos animais. Em comparação com humanos, os suínos possuem no mínimo 10.000 botões gustativos valados, enquanto o homem tem apenas 6.000; 4.800 botões foliados contra 3.000 do homem e 5.000 papilas fungiformes nos suínos contra 1.600 nos humanos (HELLEKANT; DANILOVA, 1999).

O desmame é um processo natural que em sistemas extensivos, ocorre gradualmente quando os leitões começam a se tornar menos dependentes do leite materno e iniciam a busca por outras fontes de nutrientes. Isso ocorre normalmente entre 8 e 9 semanas após o parto. No entanto, em um sistema intensivo de produção suinícola, o desmame acontece de forma repentina, se tornando um período estressante, que ocorre entre 21 e 28 dias após o parto, coincidindo com o período de maior produção de leite pela matriz (DOUGLAS, 2014).

Além disso, esse período compreende algumas mudanças na vida dos leitões que podem agravar o estresse do desmame, como o transporte para a creche, a mudança da dieta líquida para a sólida, as novas instalações e os novos indivíduos do grupo (BERKEVELD *et al.*, 2007).

Toda essa situação resulta em drástica redução de consumo na primeira semana pós desmame e conseqüentemente redução no ganho de peso diário dos animais ou em alguns casos, até a perda de peso (BRUININX *et al.*, 2002; COOPER *et al.*, 2009), o que representa uma perda econômica significativa para o produtor (DOUGLAS, 2014). No entanto, esse estresse pode ser amenizado com o fornecimento de alimentos de maior preferência pelos leitões, o que servirá como motivação para aumentar o consumo de alimento sólido e assim, melhorar o bem estar dos animais assim como reduzir o impacto de alguns problemas de saúde, como diarreia, que consiste num problema sanitário bastante comum na fase de creche (JARVIS *et al.*, 2008).

O consumo precoce de alimento sólido e de alta palatabilidade em associação com aromas adocicados, como por exemplo, os sucedâneos lácticos que são também altamente digestíveis, além de minimizar esse estresse, prepara o sistema digestório dos leitões para produção de enzimas necessárias para a fase de crescimento subsequente (DUENGELHOEF, 2010). Os leitões, mais do que qualquer outra categoria da espécie suína, são bastante influenciados pela qualidade do alimento (DUENGELHOEF, 2010) e as propriedades organolépticas da dieta são fatores importantes para a aceitação dos alimentos, facilitando a adaptação e estimulando o consumo de ração pelos leitões (SULABO *et al.*, 2010).

De acordo com Duengelhoeef (2010), os suínos demonstram preferência por uma amplitude maior de aromas em relação à outras espécies de mamíferos. Destacando os aromas similares ao queijo, carne, frutas e especialmente àqueles semelhantes à baunilha e leite. A espécie suína é bastante sensível às altas concentrações de aroma, por possuírem as percepções gustativas e olfativas bastante desenvolvidas.

Portanto, a incorporação de aditivos sensoriais nas rações de suínos tem o objetivo de minimizar as reações de rejeição que os animais apresentam em determinadas situações de estresses e modificações súbitas das propriedades olfativas e gustativas dos alimentos. Segundo Yan *et al.* (2011), a inclusão de aditivos sensoriais como os palatabilizantes na dieta das matrizes e posteriormente fornecidos aos leitões, pode representar uma alternativa eficiente e economicamente acessível na busca pela redução dos impactos negativos do período pós desmame, através da memorização sensorial dos ingredientes da dieta.

Na formulação de rações pré-iniciais, um dos objetivos é estimular o consumo e melhorar o desempenho dos leitões, para tanto, a utilização de ingredientes de elevada aceitação e digestibilidade é de suma importância. À exemplo das dietas complexas, que

são compostas por ingredientes à base de sucedâneos lácteos e farinha de carne e ossos. Wolter *et al.* (2003) observaram que o aumento do consumo de ração está associado com o aumento da complexidade das dietas, sendo mais evidente nos primeiros dias após o desmame e vai diminuindo com o avanço da idade dos animais, essa dinâmica de consumo está relacionada à preferência dos leitões por sabores adocicados e semelhantes ao leite, além da melhora da condição enzimática do leitão desmamado (SILVA, 2010).

Já os animais mais velhos desenvolvem gradativamente a preferência por aditivos mais temperados ou picantes, portanto, para incrementar o consumo de ração e consequentemente evitar a perda de peso excessiva durante a lactação e aumentar a produção de leite, a adição de aromas de frutas e ervas pode representar um atrativo para essa categoria animal (DUENGELHOEF, 2010).

2.2 A fêmea lactante

As fêmeas suínas hiperprolíficas, têm sido selecionadas para aumento no tamanho das leitegadas e peso individual dos leitões ao nascimento (NEILL; WILLIAMS, 2010) visando o aumento da produtividade de leitões por parto. No entanto, a demanda de leite aumenta paralelamente ao tamanho da leitegada, assim como a habilidade materna das matrizes.

A produção de leite segue como prioridade em resposta à essa demanda (EISSEN *et al.*, 2000) com o objetivo de aumentar a taxa de sobrevivência e favorecer o ganho de peso da leitegada, como observado por King (1991). Nesse contexto, Noblet *et al.* (1990); Kim *et al.* (1999) afirmam que porcas amamentando maiores leitegadas, terão maior exigência nutricional para suprir o conseqüente aumento na mobilização de nutrientes teciduais.

Porém, fisiologicamente, o consumo voluntário de ração pela matriz lactante acompanha a curva de produção leiteira, que naturalmente, alcança o pico de produção por volta da quarta semana de lactação, quando então inicia o declínio (FORBES, 2007). No entanto, o desmame nos rebanhos comerciais são realizados ainda na terceira semana de lactação, impedindo que os leitões aproveitem o pico produtivo de leite materno.

Durante a lactação, o consumo voluntário de ração frequentemente não atinge valores suficientes para suprir a demanda nutricional para crescimento (em marrãs), manutenção e produção de leite, levando a matriz à um quadro de mobilização de reservas de nutrientes corporais (FORBES, 2007). Além disso, ainda existem alguns fatores que influenciam diretamente na dinâmica do consumo das porcas além da genética e da nutrição, como o arraçoamento, temperatura do ambiente, duração da lactação, condição corporal e ingestão de água (BLACK *et al.*, 1993; EISSEN *et al.*, 2000).

Esse é um dos grandes desafios na suinocultura, pois as linhagens comerciais são formadas por matrizes de alto potencial produtivo e quando em lactação, passam por um período de catabolismo intenso em função da alta produtividade (KIM *et al.*, 2013), no qual as perdas excessivas de peso e espessura de toucinho podem causar o comprometimento do desempenho reprodutivo subsequente (CLOWES *et al.*, 2003a), incluindo aumento da mortalidade embrionária (BAIDOO *et al.*, 1992), ressaltando, assim, a importância do consumo adequado de ração para o desempenho dos animais nessa fase de produção. Essa situação é particularmente mais acentuada em matrizes

jovens, que apresentam menor capacidade de ingestão, mas com produção de leite semelhante às matrizes mais velhas (PRUNIER; QUESNEL, 2000).

Aumentar o consumo de ração das matrizes segue então, como uma solução para prevenir a mobilização corporal excessiva (CLOWES *et al.*, 2003a). Segundo Silva (2010), de ordem fisiológica, dois mecanismos sensoriais importantes estão envolvidos na dinâmica de consumo de ração pelos suínos, são eles o olfato e o paladar. Nesse âmbito, os autores ressaltam que a aceitação de determinado produto ou alimento está diretamente relacionada à sua palatabilidade.

2.3 Aditivos sensoriais

Em suinocultura, o conhecimento sobre os fatores anatomo-fisiológicos responsáveis pela percepção sensorial dos alimentos, se torna essencial à medida em que se intensifica a precisão na exploração desses fatores, de forma a conduzir a tomada de decisão sobre quais ingredientes e aditivos são mais adequados para otimização do consumo de alimento pelos suínos (SILVA, 2010).

Os suínos dependem de sua avançada capacidade visual, olfativa e gustativa para encontrar no ambiente o alimento mais adequado para sua sobrevivência. No entanto, os modelos de produção animal impõem condições artificiais de manejo que acabam interferindo na dinâmica de consumo e preferência alimentar desses animais. Assim, fica claro a importância da otimização do consumo de ração pelos suínos nas diversas fases de produção e para tanto, uma alternativa eficiente para otimizar a alimentação dos animais é a utilização de aditivos sensoriais (DUENGELHOEF, 2010).

Os aditivos sensoriais são compostos utilizados na alimentação animal com o objetivo de melhorar o desempenho dos animais, por meio da melhoria nas propriedades organolépticas dos alimentos e estimulando assim o consumo de ração (CLOUARD *et al.*, 2012). Entre os diversos aditivos sensoriais utilizados, na nutrição de suínos, destacam-se os edulcorantes, amplamente utilizados como estimuladores de consumo.

A Anvisa (2008) define aditivos edulcorantes como sendo substâncias diferentes dos açúcares que conferem sabor doce aos alimentos. Dentre os aditivos edulcorantes mais conhecidos estão o aspartame, a sacarina e o ciclamato, comumente utilizados na composição de adoçantes artificiais. Os adoçantes artificiais são substâncias

produzidas em escala industrial para substituir o açúcar comum. Mesmo sendo artificiais, essas substâncias podem ser derivadas de compostos naturais provenientes de plantas ou frutas.

Os adoçantes artificiais são conhecidos e consumidos por serem potencialmente mais doce do que o açúcar convencional. Segundo Hof (1999), o adoçante artificial mais conhecido e mais utilizado na nutrição animal é a sacarina (2,3 - dihydro-3-oxobenzisulfonazole) e forma mais empregada é sacarina sódica (DUENGELHOEF, 2010), que foi descoberta em 1879 pelos pesquisadores Remsen e Fahlberg. Essa substância pura é 700 vezes mais doce do que o açúcar, mas o produto comercial é apenas 300 vezes mais doce do que o açúcar tradicional (ALDINGER, 1959).

Buscando entendimento maior sobre a utilização de aditivos sensoriais na dieta dos animais como estratégia nutricional, Forbes (2010) apresenta o conceito de palatabilidade, que é definido como o conjunto de propriedades sensoriais dos alimentos, tais como o aspecto visual, olfativo, a textura e o sabor, utilizadas pela maioria dos animais para identifica-los e são responsáveis pela sensação prazerosa do consumo.

A palavra palatabilidade é usada comumente como referência ao gosto de um alimento em que favoreça sua aceitação pelos animais e humanos. Portanto, é comum pensar que um alimento palatável seja aquele que agrada o indivíduo com as características sensoriais como o odor, sabor, textura etc. (FORBES, 2010).

A percepção do sabor trata-se de uma habilidade sensorial desencadeada pelo contato macroscópico dos estimulantes químicos presentes nos alimentos com as células receptoras da língua, do palato e faringe. Já o aroma, corresponde à percepção olfativa de substâncias voláteis liberada no ambiente, no entanto, a mastigação e a temperatura da cavidade bucal estimulam a volatilização de tais substâncias favorecendo sua percepção pelos animais. Assim, fica evidente a importância da conexão entre a faringe e a cavidade nasal para o reconhecimento dos alimentos pelos animais (DUENGELHOEF, 2010).

Na língua, cada botão gustativo é formado por 50 a 150 células sensoriais presentes na mucosa da língua e através da formação de micro vilosidades. Um botão gustativo tem a capacidade de reconhecer cada um dos cinco tipos de gostos em função da disposição de suas células sensoriais, formando assim, as zonas de percepção dos gostos na língua (DUENGELHOEF, 2010).

2.4 Estresse térmico por calor

Cada espécie animal possui uma faixa de temperatura de conforto, também conhecida como zona termonêutra, que consiste em um intervalo de temperatura de bem-estar dos animais, no qual existem baixas taxas de troca de calor entre o ambiente e o animal e assim, os fatores ambientais favorecem ao máximo a produção (SOUSA; NÄÄS, 2005). O estabelecimento da zona termonêutra dos suínos depende de diversos fatores, alguns ligados ao animal, como peso, idade, estado fisiológico, e outros ligados ao ambiente, como a temperatura, velocidade do ar, umidade relativa, radiação solar e tipo de piso (NÄÄS, 1989; BRIDI, 2006).

Nas regiões tropicais e subtropicais como o Brasil, o registro contínuo de temperaturas superior a temperatura de conforto para as matrizes suínas é comum, principalmente no verão, em que o estresse térmico se torna fator predisponente de problemas produtivos e reprodutivos (FERREIRA *et al.*, 2007). Além disso, as altas temperaturas, principalmente, associadas às altas umidades, afetam negativamente o desempenho das fêmeas suínas em lactação.

No entanto a amplitude térmica observada nessas regiões é muito grande, podendo atingir em alguns casos, valores bem abaixo da zona de conforto térmico dos leitões e bem acima da zona de conforto das matrizes. Inclusive, um dos maiores desafios nos setores de maternidade é exatamente conciliar a temperatura de conforto térmico das matrizes, que varia entre 16°C - 22°C (BLACK *et al.*, 1993) e dos leitões recém-nascidos, variando entre 32°C – 34°C (BERTHON *et al.*, 1993). Os efeitos do estresse térmico compreendem a redução do consumo de ração (QUINIQU; NOBLET, 1999), com consequente queda na produção de leite, aumento na mobilização de reservas corporais e atraso no retorno ao estro das porcas recém-desmamadas (RENAUDEAU *et al.*, 2005).

A termoregulação consiste na necessidade de trocas involuntárias de calor com o ambiente na busca pela homeotermia, ou seja, a manutenção da temperatura interna do animal (MORALES, 2010). Embora seja um processo natural de manutenção térmica corporal, representa esforços extras, em condições de extrema necessidade de termoregulação, resultando num aumento da demanda energética para manutenção, com consequentes perdas de produtividade (NÄÄS, 1989).

Como parte do processo de termoregulação, observa-se o redirecionamento da circulação sanguínea para as extremidades do corpo dos animais e tecido epitelial com

a diminuição do fluxo na glândula mamária. Assim, há comprometimento da produção de leite pelas matrizes. Esse mecanismo é muito importante no auxílio à termoregulação dos suínos, uma vez que esses animais têm dificuldades de se termorregular, por não possuírem glândulas sudoríparas ativas (MORALES, 2010). No entanto, acredita-se que a redução na produção de leite durante o estresse térmico por calor está diretamente relacionada ao consumo de ração (RENAUDEAU *et al.*, 2003).

Por reconhecer que o estresse térmico por calor (ETC) traz consigo efeitos negativos para a produção eficiente na suinocultura, nos últimos anos, esse tem sido o alvo de inúmeras pesquisas com o objetivo de desenvolver estratégias de manejo para atenuar esses efeitos negativos do estresse térmico (CAMPOS *et al.*, 2008; MENDONÇA, 2010; DE OLIVEIRA JUNIOR *et al.*, 2011; PEARCE *et al.*, 2013).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Animais e procedimentos experimentais

O presente estudo foi aprovado pelo comitê de ética no uso de animais – CEUA da Universidade Federal de Minas Gerais, sob o protocolo 107/2016.

O projeto de pesquisa foi realizado em uma granja comercial de suínos, localizada no centro-oeste do estado de Minas Gerais no período de dezembro de 2015 a março de 2016. Foram utilizadas 200 matrizes hiperprolíficas lactantes de linhagem comercial da genética PIC. Aos 110 dias de gestação, as matrizes foram alojadas individualmente em gaiolas de parição sendo fornecidas água e ração *ad libitum* durante o período de lactação. Após o parto, as matrizes do grupo controle receberam uma ração farelada de lactação já utilizada na granja, enquanto as matrizes do grupo palatilizante receberam essa mesma ração, porém, com o acréscimo de 500 g/ton do palatilizante (Combinação de compostos especiais e extratos naturais contendo essências de framboesa e baunilha), de acordo com a Tabela 1, que descreve os níveis nutricionais das dietas das matrizes lactantes e dos leitões na fase de creche.

Após o nascimento, os leitões passaram por todo o procedimento pós-parto como o tratamento do cordão umbilical e desgaste dos dentes caninos nas primeiras horas de vida. No terceiro dia após o nascimento, todos os leitões receberam uma dose intramuscular de 200 mg de ferro dextrano. Até os dois primeiros dias após o parto, as leitegadas foram padronizadas em 13 leitões por matriz do mesmo grupo. No décimo dia após o parto, os machos foram castrados cirurgicamente. As celas de maternidade eram providas de piso aquecido para facilitar a adaptação dos leitões nos primeiros dias de vida. Durante a lactação não foi disponibilizado alimento sólido para os leitões.

Tabela 1 - Composição nutricional das dietas de lactação e creche

Níveis nutricionais	Unidade	Lactação	Creche
Energia Met.	kcal/kg	3350,0	3450,0
Gordura	%	3,6713	4,432
Proteína bruta	%	19,133	19,4847
Lisina	%	1,2454	1,525
Lisina Digestível	%	1,1250	1,4000
Metionina Digestível	%	0,3954	0,5173
Met+Cis Digestível	%	0,7313	0,8050
Treonina	%	0,7875	0,9380
Triptofano Digestível	%	0,2273	0,2800
Arginina Digestível	%	1,1713	1,0107
Valina Digestível	%	0,7847	0,9100
Isoleucina Digestível	%	0,7102	0,6713
Leucina Digestível	%	1,4534	1,3731
Histidina Digestível	%	0,4545	0,4207
Fenilalanina Digestível	%	0,8359	0,6193
Fenilalanina + Tirosina	%	-	0,9131
LACTOSE	%	-	12,000
Fibra Bruta	%	2,5862	-
Cálcio Total	%	0,9500	0,6000
Fósforo Disponível	%	0,4500	0,5000
Sódio	%	0,2346	0,2959
Cobre	mg/kg	21,186	130,00
Zinco	mg/kg	-	2.200,0

Suplementação vitamínico-mineral (g/kg da dieta): 10 de Cu (CuSO_4); 80 de Fe ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$); 40 de Mn (MnO); 100 de Zn (ZnO); 0,6 de I ($\text{Ca}(\text{IO}_3)_2$); 0,10 de CO ($\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$); 0,15 de Se (Na_2SeO_3); 5,000 IU de vitamina A; 1,000 IU de vitamina D3; 15 IU de vitamina E; 2 mg de vitamina K3; 2 mg de tiamina; 4 mg de riboflavina; 20 mg de ácido nicotínico; 10 mg de ácido d-pantotênico; 3 mg de piroxidina; 0,02 mg de vitamina B12; 1,0 mg de ácido fólico; e 0,2 mg de biotina.

Após o desmame os leitões foram divididos em quatro grupos em que os leitões oriundos das matrizes do grupo controle na maternidade (T1M) foram divididos em dois tratamentos sendo o grupo controle T1C, leitões que não receberam o palatabilizante testado e T1P, corresponde aos leitões que receberam o palatabilizante testado. Os leitões oriundos das matrizes do grupo palatabilizante (T2M) foram divididos em dois tratamentos sendo o grupo controle T2C, leitões que não receberam o palatabilizante testado e o grupo T2P, corresponde aos leitões que receberam o palatabilizante testado.

As leitegadas foram alojadas nas baias coletivas com capacidade para 35 leitões, com piso vazado, comedouro tipo cone e bebedouro tipo chupeta, sendo 12 baias para cada tratamento, onde cada grupo de 35 animais foi considerado uma unidade

experimental. Para destacar o efeito da impressão sensorial dos leitões, foi adicionado outro palatilizante comercial à base de sacarina na dieta dos grupos controle. Os leitões permaneceram no experimento durante sete dias após o desmame e seguiram esse período em regime *ad libitum*.

3.2. Mensurações e variáveis coletadas

A temperatura do ambiente e umidade relativa foi registrada em intervalos de 10 minutos utilizando um datalogger (Didai Tecnologia Ltda., Campinas, Brasil) localizado no interior dos galpões e a 1 metro de altura do chão.

As matrizes foram pesadas ao parto e ao desmame, posteriormente, foram encaminhadas às baias coletivas e expostas à presença do cachaço duas vezes ao dia para detecção de cio. A primeira fase do experimento teve duração média de 23 dias, sendo o início no dia do parto e finalizando o período experimental no momento do desmame. Antes do fornecimento da ração para as matrizes, as sobras foram coletadas e pesadas.

A produção de leite diária das matrizes foi estimada utilizando a seguinte fórmula proposta por Noblet e Etienne (1989): $PL \text{ (kg/d)} = ([0.718 \times DWG - 4.9] \times n. \text{ leitões}) / 0.19$. Sendo PL, produção de leite; DWG, daily weight gain (ganho de peso diário).

Foi feita a contagem de leitões nascidos vivos, natimortos e mumificados, juntamente com a pesagem individual utilizando uma balança de mão digital e os animais do tratamento controle foram marcados com a mocha na orelha esquerda para identificação desses animais ao longo do experimento. No desmame as leitegadas foram pesadas para obtenção do ganho de peso na lactação. Posteriormente, os leitões de cada tratamento foram distribuídos em grupos de 35 animais e foram repesados para distribuição nos tratamentos na fase de creche. Os animais mais debilitados e excedentes foram retirados da segunda fase do experimento. A ração fornecida e as sobras foram pesadas para mensuração do consumo e conversão alimentar. Ao final dos sete dias, as leitegadas foram pesadas novamente, para os cálculos do ganho de peso, finalizando a segunda fase do experimento.

A espessura de toucinho das matrizes foi coletada antes do parto e ao desmame. Foram mensurados também os parâmetros fisiológicos das matrizes ao longo

da fase de lactação (frequência respiratória e temperaturas retais e superficiais) de 90 matrizes. Os procedimentos foram realizados duas vezes por semana, e três vezes ao dia (às 07h00min, 12h00min e 17h00min horas). A temperatura superficial (TS) foi feita com auxílio de um termômetro digital infravermelho (GM-300), para temperatura retal (TR) utilizava se um termômetro digital (Omron MC – 245) e a frequência respiratória (FR) foram mensurados por meio da contagem de movimentos de flanco por minuto com auxílio de um cronômetro digital. A espessura de toucinho foi coletada em P2 (ponto de convergência entre a penúltima costela à 6cm da espinha dorsal) na mesma frequência dos parâmetros fisiológicos, com o auxílio de um aparelho ultrassom (RENCO LEAN-MEATER®).

3.3 Cálculos e análises estatísticas

Os dados coletados foram submetidos ao teste de normalidade. Os dados dos efeitos da composição da dieta na maternidade, na creche e as interações entre o desempenho das matrizes e dos leitões nas duas fases foram submetidos à análise de variância usando o modelo linear generalizado (GLM) do SAS (2008).

Cada matriz e sua respectiva leitegada foram consideradas uma unidade experimental. Sendo que um total de 18 matrizes (08 do tratamento controle e 10 do tratamento teste) foram excluídas do experimento por terem leitegadas muito pequenas (< 9 leitões) e/ou problemas de saúde.

Para análise dos dados referentes à fase de lactação, os dados dos grupos foram comparados pelo teste de F. Após o desmame, os leitões foram distribuídos de acordo com o tratamento de origem e peso da leitegada, formando um delineamento completamente casualizado em esquema fatorial 2 x 2 (dois tratamentos x duas origens) distribuídos em quatro tratamentos com 12 repetições cada. As médias dos dados dos leitões na creche foram submetidas ao teste de Tukey-Kramer a 5% de probabilidade.

Os valores de peso ao parto foram incluídos como co-variáveis para as análises referentes à fase de lactação e o peso médio inicial dos leitões foi incluído como covariáveis nas análises referente à fase de creche.

4. RESULTADOS

4.1 Desempenho das matrizes e leitegadas durante a lactação

Durante o período experimental, as médias das temperaturas mínimas e máximas observadas foram 19,4°C e 33,7°C respectivamente e umidades mínimas e máximas foram 48,5% e 76,3% respectivamente.

De acordo com a distribuição das matrizes nos tratamentos, a média de ordem de parto foi 2,87 e não houve diferença entre os tratamentos, assim como a duração da lactação (média de 22,3 d) também não foi diferente entre os tratamentos.

A inclusão do palatilizante na dieta das matrizes favoreceu o consumo de ração (CR) ($P < 0,01$), sendo que o grupo palatilizante apresentou consumo de 15,6% a mais em relação ao grupo controle (6,15 vs. 5,32 kg d⁻¹, respectivamente, Tabela 2). Embora as matrizes do grupo palatilizante tenham apresentado maiores perdas de peso (-0,5 vs. -5,2 kg) e espessura de toucinho (-0,8 vs. 1,0 mm), não houve diferença significativa ($P > 0,05$) entre os tratamentos para esses parâmetros, assim como o intervalo desmame inseminação (média de 3,9 dias).

Para as médias do tamanho da leitegada ao parto (14,8), ao desmame (12,75) e o peso dos leitões ao parto (1,32) não houve diferença entre os tratamentos ($P > 0,01$) como está descrito na Tabela 3. O GPD das leitegadas cujas mães receberam palatilizante foi maior ($P < 0,01$) comparando ao grupo controle (2,36 vs. 2,06 kg d⁻¹). A produção de leite pelas matrizes do grupo palatilizante foi 14% maior ($P < 0,01$) comparado àquelas do grupo controle (12,18 vs. 10,67 kg d⁻¹).

Os parâmetros fisiológicos e TR das matrizes obtidos durante a lactação estão representados na Tabela 4. Observou-se uma tendência para a FR e TR ($P < 0,10$) às 17h, as matrizes do grupo palatilizante obtiveram média mais elevada quando comparada ao tratamento controle (99,1 vs. 89,6 movimentos/min.⁻¹ e 40,1 vs. 39,8°C). Não houve diferença significativa ($P > 0,05$) entre os tratamentos para as temperaturas superficiais.

4.2 Desempenho dos leitões na fase de creche

Não houve diferença ($P>0,05$) para o peso inicial dos leitões e das leitegadas (média de 5,37 kg e 188,2 kg; Tabela 5). O CR dos leitões do T2P foi em média 22% maior ($P<0,05$) do que os outros tratamentos. O GPD foi influenciado ($P<0,05$) pelos tratamentos, no qual os leitões do T2P apresentaram média de 28% a mais do que o T1C. Houve interação entre tratamentos ($P<0,05$) para o peso final, no qual os animais do T2P tiveram o maior valor comparado aos demais tratamentos (6,23 vs. 6,12 vs. 6,03 vs. 5,98 kg, respectivamente para T2P, T2C, T1P e T1C). O GPT dos leitões também foi influenciado ($P<0,05$) pelos tratamentos, em que os animais do T2P obtiveram maior ganho de peso em relação aos outros tratamentos (850 vs. 740 vs. 650 vs. 610 g, respectivamente para T2P, T2C, T1P e T1C). Também houve influência dos tratamentos para a taxa de CA, sendo que os leitões dos T2P e T2C foram mais eficientes do que os leitões dos T1P e T1C (1,63 vs. 1,75, respectivamente; $P<0,05$).

Tabela 2 – Efeito do palatabilizante sob o desempenho das matrizes lactantes

Variáveis	T1M	T2M	DRP ¹	Valor de P
Ordem de parto	2,88	2,86	1,1	P>0,005
Duração da lactação, d	22,3	22,2	1,5	P>0,005
Consumo diário, kg d ⁻¹	5,32	6,15	0,68	P<0,001
Consumo Total, kg	118,38	136,21	4,70	P<0,001
Peso vivo, kg				
Ao parto	214,7	213,4	5,4	P>0,005
Ao desmame	214,2	208,2	3,2	P>0,005
Perda de peso	-0,5	-5,2	3,85	P>0,005
Espessura de toucinho, mm				
Ao parto	16,7	16,4	1,9	P>0,005
Ao desmame	15,9	15,4	1,0	P>0,005
Varição espessura toucinho	-0,8	-1,0	1,6	P>0,005
Intervalo Desmame-Inseminação, d	3,9	3,9	0,7	P>0,005

¹DRP= desvio residual padrão.

Tabela 3 - Efeito do palatabilizante sob o desempenho dos leitões em lactação

Variáveis	T1M	T2M	DRP ¹	Valor de P
Tamanho da leitegada				
Ao parto	14,84	14,77	1,11	P>0,005
Ao desmame	12,75	12,79	1,10	P>0,005
Peso médio leitões, kg				
Ao parto	1,31	1,33	0,72	P>0,005
Ao desmame	5,07	5,62	0,88	P<0,001
Peso médio leitegada, kg				
Ao parto	19,38	19,66	1,96	P>0,005
Ao desmame	64,92	71,85	3,56	P<0,001
Ganho de peso leitões, g d ⁻¹	171	195	19	P<0,001
Ganho de peso leitegada, kg d ⁻¹	2,06	2,36	0,18	P<0,001
Produção de leite ² , kg d ⁻¹	10,67	12,18	1,18	P<0,001

¹DRP= Desvio residual padrão.

² Produção de leite diária calculada considerando o ganho de peso da leitegada (DWG), tamanho de leitegada, e matéria seca do leite (19%) aplicando a equação de Noblet e Etienne (1989). PL (kg/d)=[(0.718 × DWG - 4.9) × n. leitões]/ 0.19.

Tabela 4 - Efeito do palatabilizante sob os parâmetros fisiológicos das matrizes lactantes

Parâmetros	T1M	T2M	DRP ¹	Valor de P
Freq. respiratória, mov/ min. ⁻¹				
Às 07h00min	44,1	42,6	3,2	P>0,005
Às 12h00min	63,1	67,0	4,4	P>0,005
Às 17h00min	89,6	99,1	4,9	P<0,10
Temperatura retal, °C				
Às 07h00min	38,4	38,4	0,5	P>0,005
Às 12h00min	39,3	39,4	0,6	P>0,005
Às 17h00min	39,8	40,1	0,6	P<0,10
Temperatura glândula mamária, °C				
Às 07h00min	34,6	34,4	0,8	P>0,005
Às 12h00min	38,2	38,0	2,5	P>0,005
Às 17h00min	36,8	36,9	0,8	P>0,005
Temperatura pernil, °C				
Às 07h00min	33,3	33,4	0,9	P>0,005
Às 12h00min	36,1	36,1	0,8	P>0,005
Às 17h00min	36,6	36,8	1,0	P>0,005
Temperatura nuca, °C				
Às 07h00min	33,6	33,1	0,9	P>0,005
Às 12h00min	35,9	35,5	0,5	P>0,005
Às 17h00min	35,7	35,9	0,9	P>0,005

¹DRP= Desvio residual padrão.

Tabela 5 - Efeitos da memória sensorial sob o desempenho de leitões recém-desmamados

Variáveis	T1C	T1P	T2C	T2P	DRP ¹	Valor de P
Desempenho leitões						
Peso médio inicial, kg ²	5,37 a	5,38 a	5,38 a	5,38 a	1,10	>0,0001
Peso médio final, kg	5,98 b	6,03 b	6,12 b	6,23 a	0,46	<0,0001
Consumo médio diário, kg d ⁻¹	0,18 b	0,16 b	0,18 b	0,20 a	0,03	<0,0001
Consumo individual, kg	1,10 b	1,14 b	1,29 b	1,42 a	0,49	<0,0001
Ganho de peso médio, g	610 b	650 b	740 b	850 b	470	<0,0001
Ganho de peso médio diário, g d ⁻¹	87 b	93 b	106 b	122 b	176	<0,0001
Desempenho leitegada						
Peso médio inicial, kg	188,1 a	188,3 a	188,3 a	188,2 a	3,2	>0,0001
Peso médio final, kg	209,4 b	211,1 b	214,2 b	218,1 a	3,5	<0,0001
Ganho de peso médio, kg	21,3 b	22,8 b	25,9 b	29,9 a	2,6	<0,0001
Consumo médio diário, kg d ⁻¹	3,05 b	3,25 b	3,70 b	4,27 a	1,02	<0,0001
Consumo total, kg	38,63 b	38,93 b	42,36 b	48,92 a	2,83	<0,0001
Conversão alimentar, kg: kg	1,81 a	1,70 b	1,63 c	1,63 c	0,11	<0,0001

¹DRP= Desvio residual padrão.

Médias seguidas de letras diferentes entre linhas foram significativas ao teste de Tukey-Kramer a 5% de probabilidade.

5. DISCUSSÃO

5.1 Lactação

Em regiões de clima tropical como o Brasil, a temperatura do ambiente ultrapassa constantemente a temperatura crítica superior (TCS) das matrizes, que pode variar entre 22°C (QUINIOU; NOBLET, 1999) e 25°C (RENAUDEAU *et al.*, 2001). Os efeitos negativos que as altas temperaturas exercem sobre o desempenho e comportamento das matrizes suínas já foram muito bem definidos na literatura (QUINIOU; NOBLET, 1999; GOURDINE *et al.*, 2006; SILVA *et al.*, 2009). No entanto, essa TCS pode ser alterada dependendo do índice de umidade relativa do ar, que durante o verão, por ser uma estação chuvosa, pode atingir valores elevados. Nesse contexto, observa-se que durante o período experimental, quase todo o tempo as matrizes se encontravam sob ETC.

Os parâmetros fisiológicos como temperatura retal (TR), temperatura superficial (TS) e frequência respiratória (FR) são as principais maneiras de identificar o estado de estresse térmico em que os animais se encontram, pois estão diretamente ligadas ao processo de termoregulação dos animais homeotérmicos (RODRIGUES *et al.*, 2010). Nesse trabalho, observou-se uma tendência em relação à TR (40,1 vs. 39,8 °C) e FR (99,1 vs. 89,6 mov. min.⁻¹), no qual as matrizes do grupo palatilizante apresentaram valores mais elevados em relação ao grupo controle, indicando maior nível de ETC. Sugerindo que essa situação aconteça em função do IC gerado pelo maior consumo de ração das matrizes do grupo palatilizante em relação àquelas do grupo controle.

No entanto, durante as estações quentes, as matrizes suínas tendem a reduzir o consumo voluntário de ração e conseqüentemente reduzindo a produção de leite (WANG *et al.*, 2014). Assim, a adição do palatilizante na dieta das matrizes lactantes se torna uma alternativa nutricional para aumentar o consumo diário de ração, reduzindo o impacto do balanço energético negativo enfrentado pelas fêmeas durante a lactação (SPENCER *et al.*, 2003; FREDERICK; VAN HEUGTEN, 2006). Além disso, confirmando os nossos resultados, Yan *et al.* (2011); Wang *et al.* (2014) afirmam que o

aumento do consumo voluntário de ração proporciona maior produção de leite e melhora o desempenho dos leitões por meio do ganho de peso individual e da leitegada ao desmame.

As matrizes do grupo palatilizante apresentaram média de 15,6% a mais de consumo quando comparado com o grupo controle, e conseqüentemente, observou-se também aumento de 11% (movimentos por min.⁻¹) na frequência respiratória dessas matrizes. Isso ocorre devido à necessidade dessas matrizes dissiparem o calor extra, gerado pelo aumento do CR (RENAUDEAU *et al.*, 2012), pois, de acordo com o conceito de energia líquida para suínos, o incremento calórico (IC) oriundo da digestibilidade da proteína bruta (DPB) é maior do que o IC gerado pelo metabolismo do amido e extrato etéreo (40 vs. 18 e 10% kcal EM respectivamente; NOBLET *et al.*, 1994). Grande parte do IC gerado pela dieta é proveniente do processo de desaminação dos aminoácidos excedentes para produção de ureia (RENAUDEAU *et al.*, 2008). Portanto, estimular o consumo de ração pode aumentar a produção de calor endógeno, dificultando ainda mais a termorregulação dos animais.

Também, mesmo não havendo diferença significativa entre os tratamentos, os maiores valores de perda de peso, espessura de toucinho e variação corporal foi observada nas matrizes do grupo palatilizante quando comparadas àquelas do grupo controle. Provavelmente isso se deve por causa do aumento na produção de leite, no entanto, esses valores ainda representam apenas 2,3% do peso ao parto das matrizes. Segundo Verstegen *et al.* (1985) a matriz lactante pode perder até 10% do peso corporal sem redução na produção de leite e prejuízos na lactação subsequentes, além disso, Clowes *et al.* (2003b) afirmam que a perda de 9 a 12% da massa proteica corporal não afeta a função ovariana da matriz.

Resultados de pesquisas anteriores (WANG *et al.*, 2014; SILVA *et al.*, 2016) mostraram que o aumento na produção de leite das matrizes está diretamente relacionado ao aumento do consumo de ração, proporcionado pela inclusão do palatilizante na dieta durante a lactação e da eficiência das matrizes na utilização dos nutrientes ingeridos durante a lactação. Nesse estudo, corroborando com tais resultados, a produção de leite do grupo palatilizante foi maior em comparação às matrizes do grupo controle (12,18 vs. 10,67 kg d⁻¹ respectivamente), ou seja, 12,4% a mais na produção de leite diária. Conseqüentemente, esse aumento na produção de leite é também o responsável pelo acréscimo de 9,8% no peso médio dos leitões do grupo palatilizante em relação aos leitões do grupo controle na ocasião do desmame. Isso pode ser explicado por dois fatores,

um quantitativo e outro qualitativo, ou seja, a disponibilidade de leite em maior quantidade, em associação com o possível estímulo sensorial causado pela inclusão do palatilizante na dieta das matrizes.

O intervalo entre o desmame a primeira inseminação (IDI) atualmente acontece entre 3 a 5 dias após o desmame independentemente do consumo de ração e da quantidade de tecido mobilizado durante a lactação. Nesse estudo, não houve diferença significativa sobre o IDI entre os tratamentos. Esse resultado é semelhante ao encontrado por Silva *et al.* (2016) e corrobora com as observações de Bergsma *et al.* (2009), de que o curto IDI observado seja um fator inerente à pressão da seleção genética das matrizes modernas.

5.2 Creche

Em pesquisas anteriores (OOSTINDJER *et al.*, 2010; SULABO *et al.*, 2010; YAN *et al.*, 2011) ficou evidente a “impressão sensorial” nos leitões, ou seja, a familiarização com determinado sabor e a capacidade de reconhecê-lo, com consequentes efeitos benéficos sobre o desempenho dos leitões principalmente no período pós desmame, com o aumento do consumo e ganho de peso dos leitões que foram expostos ao mesmo sabor durante a fase de amamentação.

Esses resultados são semelhantes aos observados nesse trabalho, onde de acordo com os resultados referentes ao grupo de leitões cujas mães receberam o palatilizante e os leitões receberam o palatilizante também na creche (T2P), os leitões possuem a capacidade de carregar uma memória sensorial obtida na fase de lactação via leite materno, para o período pós desmame. Evidenciando esses efeitos positivos, os leitões do T2P consumiram em média 22% a mais de ração e ganharam 28% a mais de peso em relação ao grupo controle na qual as mães não receberam palatilizante na lactação nem os leitões após o desmame (T1C).

De acordo com Klasing e Humphrey (2009), os suínos possuem aglomerados de células sensoriais bipolares que possuem receptores gustativos (TR's) que são responsáveis pela identificação dos sabores na cavidade oral, e essa capacidade está relacionada com a distinção instintiva entre substâncias nutricionais e nocivas ao organismo. Ainda os autores citam que as descobertas sobre a atividade dos TR's bem como as vias de transdução de sinais, que amplificam as informações para a transmissão ao cérebro, transformou o modo como vemos a preferência alimentar dos animais e

anuncia novas aplicações na nutrição animal; como por exemplo, a impressão sensorial em leitões recém-desmamados.

De acordo com Roura e Tedó (2009), muitos dos comportamentos alimentares inatos dos suínos são determinados pelos mecanismos de percepção dos sabores e aromas. Ainda os autores ressaltam que os animais tendem a desenvolver a neofobia diante de uma nova fonte de alimento. Algumas pesquisas têm mostrado que a redução da neofobia através da pré-exposição a um sabor familiar antes do desmame é eficiente no aumento do consumo de ração, especialmente em leitões recém-desmamados (CLOUARD *et al.*, 2011). Corroborando com essas informações, Langendijk *et al.* (2007) e Oostindjer *et al.* (2010) afirmam que a exposição pré e pós-natal dos leitões a determinado sabor via líquido amniótico e leite através da dieta materna durante a gestação e lactação respectivamente, aumentou o consumo de ração e melhorou a saúde e bem estar dos leitões após o desmame.

6. CONCLUSÕES

A inclusão de palatáveis na dieta dos suínos estimula o consumo de ração, melhorando assim, o desempenho das matrizes lactantes e dos leitões em amamentação e após o desmame. Há uma relação direta entre os ingredientes que compõem a dieta das matrizes e o estabelecimento da memória sensorial dos leitões na fase de lactação. Os suínos possuem capacidade de carregar a memória sensorial para o período pós desmame com consequentes benefícios sobre o desempenho produtivo.

REFERÊNCIAS

- ALDINGER, S. M. **SACCHARIN IN BABY PIG NUTRITION**. 176 p. Tese (Doctoral). Iowa State University, Ames, Iowa. 1959.
- ANVISA. Anvisa autoriza novos edulcorantes em alimentos. **Ministério da Saúde**, 2008. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/divulga/noticias/2008/190308.htm>>. Acesso em: 05 de mar. 2016.
- BAIDOO, S. K. *et al.* Effect of feed intake during lactation and after weaning on sow reproductive performance. **Canadian Journal of Animal Science**, v. 72, n. 4, p. 911-917, 1992. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.4141/cjas92-103>>. Acesso em: 10 de mar. 2013.
- BERGSMA, R. *et al.* Lactation efficiency as a result of body composition dynamics and feed intake in sows. **Livestock Science**, v. 125, n. 2, p. 208-222, 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.livsci.2009.04.011>>. Acesso em: 11 de ago. 2016.
- BERKEVELD, M. *et al.* Postweaning growth check in pigs is markedly reduced by intermittent suckling and extended lactation. **Journal of Animal Science**, v. 85, n. 1, p. 258-266, 2007. Disponível em: <<https://dl.sciencesocieties.org/publications/jas/abstracts/85/1/258>>. Acesso em: 10 de out. 2016.
- BERTHON, D. *et al.* Modification of thermogenic capacity in neonatal pigs by changes in thyroid status during late gestation. **Journal Development Physiology**, v. 19, n. 6, p. 253-261, 1993.
- BLACK, J. L. *et al.* Lactation in the sow during heat stress. **Livestock Production Science**, v. 35, n. 1-2, p. 153-170, 1993. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/030162269390188N>>. Acesso em: 20 de fev. 2017.
- BRIDI, A. M. Instalações e ambiência em produção animal. **II curso sobre qualidade da carne suína**. Londrina – PR, 2006.
- BRUININX, E. M. *et al.* Effect of creep feed consumption on individual feed intake characteristics and performance of group-housed weanling pigs. **Journal of Animal Science**, v. 80, n. 6, p. 1413-1418, 2002. Disponível em: <<https://dl.sciencesocieties.org/publications/jas/abstracts/80/6/1413>>. Acesso em: 15 de abril. 2017.
- CAMPOS, J. A. *et al.* Ambiente térmico e desempenho de suínos em dois modelos de maternidade e creche. **Revista Ceres**, v. 55, n. 3, p. 187-193, 2008.
- CLOUARD, C. *et al.* Flavour preference acquired via a beverage-induced conditioning and its transposition to solid food: Sucrose but not maltodextrin or saccharin induced significant flavour preferences in pigs. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 136, n. 1, p. 26-36, 2011. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159111003625>>. Acesso em: 06 de maio. 2017.

CLOUARD, C.; MEUNIER-SALAÜN, M.-C.; VAL-LAILLET, D. The effects of sensory functional ingredients on food preferences, intake and weight gain in juvenile pigs. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 138, n. 1, p. 36-46, 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2012.01.016>>. Acesso em: 05 de abril. 2017.

CLOWES, E. J. *et al.* Parturition body size and body protein loss during lactation influence performance during lactation and ovarian function at weaning in first-parity sows. **Journal of Animal Science**, v. 81, n. 6, p. 1517-1528, 2003. Disponível em: <<https://dl.sciencesocieties.org/publications/jas/abstracts/81/6/0811517>>. Acesso em: 25 de mar. 2017a.

CLOWES, E. J. *et al.* Selective protein loss in lactating sows is associated with reduced litter growth and ovarian function1. **Journal of Animal Science**, v. 81, n. 3, p. 753-764, 2003. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.2527/2003.813753x>>. Acesso em: 20 de fev. 2017b.

COOPER, T. A. *et al.* Effects of Transport Stress, Sex, and Weaning Weight on Postweaning Performance in Pigs. **The Professional Animal Scientist**, v. 25, n. 2, p. 189-194, 2009. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1080744615307002>>. Acesso em 24 de abril. 2017.

DE OLIVEIRA JÚNIOR, G. M. *et al.* Behaviour and performance of lactating sows housed in different types of farrowing rooms during summer. **Livestock Science**, v. 141, n. 2-3, p. 194-201, 2011. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187114131100206X>>. Acesso em: 09 de dez. 2016.

DOUGLAS, S. L. **Management and nutritional strategies to improve the postnatal performance of light weight pigs**. 2014. 141f. (PhD) - School of Agriculture, Food and Rural Development, Newcastle University, Newcastle. 2014.

DUENGELHOEF, M. Aditivos Sensoriais. In: VIEIRA, S. L. (Ed.). **CONSUMO E PREFERÊNCIA ALIMENTAR DOS ANIMAIS DOMÉSTICOS**. Londrina - PR, Brasil, 2010. cap. 6, p.290-314.

EISSEN, J. J.; KANIS, E.; KEMP, B. Sow factors affecting voluntary feed intake during lactation. **Livestock Production Science**, v. 64, n. 2-3, p. 147-165, 2000. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301622699001530>>. Acesso em: 10 de dez. 2016.

FERREIRA, A. S. *et al.* **Nutrição e manejo da alimentação de porcas na gestação e lactação em momentos críticos**. VII Seminário de Aves e Suínos – AveSui Regiões. Belo Horizonte - MG: p.71-95, 2007.

FORBES, J. M. Reproduction and lactation. In: (Ed.). **Voluntary food intake and diet selection in farm animals**. 2ªEd.: CABI International, 2007. p.341-364.

FORBES, J. M. Conceitos sobre o consumo voluntário e seleção da dieta com referência especial aos animais domésticos. In: (Ed.). **Consumo e preferência alimentar dos animais domésticos** Londrina - PR, Brasil, 2010. Cap. 1, p.16-91.

FREDERICK, B.; VAN HEUGTEN, E. **Palatability and flavors in swine nutrition**. NC State Swine Extension, Animal Science Facts 2006.

GOURDINE, J. L. *et al.* Effects of breed and season on performance of lactating sows in a tropical humid climate. **Journal of Animal Science**, v. 84, n. 2, p. 360-369, 2006. Disponível em: <<https://dl.sciencesocieties.org/publications/jas/abstracts/84/2/0840360>>. Acesso em: 03 de mar. 2017.

HELLEKANT, G.; DANILOVA, V. Taste in domestic pig, *Sus scrofa*. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, v. 82, n. 1, p. 8-24, 1999.

HOF, C. **Use of sweeteners in animal nutrition**. Lohmann Information, n. 24, p. 200, 1999.

JARVIS, S. *et al.* Effects of weaning age on the behavioural and neuroendocrine development of piglets. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 110, n. 1, p. 166-181, 2008. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159107001141>>. Acesso em: 08 de out. 2016.

KIM, S. W. *et al.* Mammary gland growth as influenced by litter size in lactating sows: impact on lysine requirement. **Journal of Animal Science**, v. 77, n. 12, p. 3316-3321, 1999. Disponível em: <<https://dl.sciencesocieties.org/publications/jas/abstracts/77/12/3316>>. Acesso em: 10 de nov. 2016.

KIM, S. W. *et al.* Improving efficiency of sow productivity: nutrition and health. **Journal of Animal Science and Biotechnology**, v. 4, n. 26, p. 2-8, 2013. Disponível em: <<http://www.jasbsci.com/content/4/1/26>>. Acesso em: 15 de jan. 2017.

KING, R. H. **Nutrition of sows during lactation dependent on milk yield**. p.13–15. 1991.

KLASING, K. C.; HUMPHREY, B. D. Taste receptor biology. In: TORRALLARDONA, D. e ROURA, E. (Ed.). **Voluntary feed intake in pigs**. The Netherlands, 2009. cap. 4, p.87-104.

LANGENDIJK, P.; BOLHUIS, J. E.; LAURENSSEN, B. F. A. Effects of pre- and postnatal exposure to garlic and aniseed flavour on pre- and postweaning feed intake in pigs. **Livestock Science**, v. 108, n. 1, p. 284-287, 2007. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.livsci.2007.01.083>>. Acesso em: 18 de dez. 2016.

MENDONÇA, A. B. **Conforto térmico em suínos visando melhoria na produção e qualidade do produto final**. Universidade castelo branco especialização “lato sensu” em higiene e inspeção de produtos de origem animal. Campinas - SP 2010.

MORALES, O. E. S. **Aspectos produtivos de fêmeas suínas e suas leitegadas em diferentes sistemas de ambiência na maternidade**. 2010. (Mestrado). Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre - RS, Brasil.

NÄÄS, I. A. **Princípios do conforto térmico na produção animal**. São Paulo - SP: p. 183, 1989.

NEILL, C.; WILLIAMS, N. **Milk production and nutritional requirements of modern sows**. London Swine Conference – Focus on the Future. London: p. 23-33. 2010.

NOBLET, J.; DOURMAD, J. Y.; ETIENNE, M. Energy utilization in pregnant and lactating sows: modeling of energy requirements. **Journal of Animal Science**, Madison, WI, v. 68, p. 562-572, 1990. Disponível em: <<http://dx.doi.org/1990.682562x>>. Acesso em: 03 de mar. 2017.

NOBLET, J. *et al.* Prediction of net energy value of feeds for growing pigs. **Journal of Animal Science**, v. 72, n. 2, p. 344-354, 1994. Disponível em: <<http://dx.doi.org/1994.722344x>>. Acesso em: 08 de abril. 2017.

OOSTINDJER, M. *et al.* Prenatal flavor exposure affects growth, health and behavior of newly weaned piglets. **Physiology & Behavior**, v. 99, n. 5, p. 579-586, 2010. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0031938410000442>>. Acesso em: 06 de mar. 2017.

PEARCE, S. C. *et al.* Heat stress and reduced plane of nutrition decreases intestinal integrity and function in pigs1. **Journal of Animal Science**, Madison, WI, v. 91, p. 5183-5193, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.2527/jas.2013-6759>>. Acesso em: 15 de mar. 2017.

PRUNIER, A.; QUESNEL, H. Nutritional influences on the hormonal control of reproduction in female pigs. **Livestock Production Science**, v. 63, n. 1, p. 1-16, 2000. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030162269900113X>>. Acesso em: 15 de maio. 2017.

QUINIQU, N.; NOBLET, J. Influence of high ambient temperatures on performance of multiparous lactating sows. **Journal of Animal Science**, v. 77, n. 8, p. 2124-34, 1999. Disponível em: <<https://dl.sciencesocieties.org/publications/jas/abstracts/77/8/2124>>. Acesso em: 14 de dez. 2016.

RENAUDEAU, D.; NOBLET, J. Effects of exposure to high ambient temperature and dietary protein level on sow milk production and performance of piglets. **Journal of Animal Science**, v. 79, n. 6, p. 1540-1548, 2001. Disponível em: <<https://dl.sciencesocieties.org/publications/jas/abstracts/79/6/1540>>. Acesso em: 10 de out. 2016.

RENAUDEAU, D.; NOBLET, J.; DOURMAD, J. Y. Effect of ambient temperature on mammary gland metabolism in lactating sows. **Journal of Animal Science**, v. 81, n. 1, p. 217-31, 2003. Disponível em:

<<https://dl.sciencesocieties.org/publications/jas/abstracts/81/1/217>>. Acesso em: 15 de mar. 2017.

RENAUDEAU, D. *et al.* Feeding behaviour of lactating sows under hot conditions. **Pig News and Information**, v. 26, n. 1, p. 17N-22N, 2005.

RENAUDEAU, D. *et al.* **Nutritional routes to attenuate heat stress in pigs**. Livestock and Global Climate Change. P ROWLINSON, M. S. A. A. N. Hammamet, Tunisia.: p. 134-138, 2008.

RENAUDEAU, D. *et al.* Adaptation to hot climate and strategies to alleviate heat stress in livestock production. **Animal**, Cambridge University. v. 6, n. Special Issue 05, p. 707-728, 2012.

RODRIGUES, N. E. B.; ZANGERONIMO, M. G.; FIALHO, E. T. **Adaptações fisiológicas de suínos sob estresse térmico**. Nutritime. 7, nº 2: p.1197-1211, 2010.

ROURA, E.; TEDÓ, G. Chapter 5. Feed appetite in pigs: an oronasal sensing perspective. In: ROURA, E. e TORRALLARDONA, D. (Ed.). **Voluntary feed intake in pigs**. The Netherlands, 2009. cap. 5, p.105-135.

SILVA, B. A.N. *et al.* Effects of dietary protein level and amino acid supplementation on performance of mixed-parity lactating sows in a tropical humid climate. **Journal of Animal Science**, v. 87, n. 12, p. 4003, 2009. Disponível em: <<https://dl.sciencesocieties.org/publications/jas/abstracts/87/12/4003>>. Acesso em: 14 de mar. 2017.

SILVA, B. A. N. *et al.* Evaluation of feed flavor supplementation on the performance of lactating high-prolific sows exposed to heat stress. DADOS NÃO PUBLICADOS 2016.

SILVA, C. A. Consumo dos Suínos. In: VIEIRA, S. L. (Ed.). **Consumo e preferência alimentar dos animais domésticos** Londrina - PR, Brasil, 2010. cap. 4, p.204-267.

SOUSA, P.; NÄÄS, I. A. Uso de acondicionamento ambiental para matrizes suínas em gestação. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science.**, v. 42, n. 3, p. 2016-2221, 2005.

SPENCER, J. D. *et al.* Early weaning to reduce tissue mobilization in lactating sows and milk supplementation to enhance pig weaning weight during extreme heat stress. **Journal of Animal Science**, v. 81, n. 8, p. 2041-2052, 2003. Disponível em: <<https://dl.sciencesocieties.org/publications/jas/abstracts/81/8/0812041>>. Acesso em: 04 de abril. 2017.

SULABO, R. C. *et al.* Influence of feed flavors and nursery diet complexity on preweaning and nursery pig performance. **Journal of Animal Science**, Madison, WI, v. 88, p. 3918-3926, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.2527/jas.2009-2724>>. Acesso em: 19 de nov. 2016.

VERSTEGEN, M. W. A. *et al.* Energy Balances of Lactating Sows in Relation to Feeding Level and Stage of Lactation. **Journal of Animal Science**, v. 60, n. 3, p. 731-740, 1985.

Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.2527/jas1985.603731x>>. Acesso em: 02 de mar. 2017.

WANG, J. *et al.* Comparative effects of sodium butyrate and flavors on feed intake of lactating sows and growth performance of piglets. **Journal Animal Science**, v. 85, n. 6, p. 683-689, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1111/asj.12193>>. Acesso em: 06 de jan. 2017.

WOLTER, B. F. *et al.* Impact of early postweaning growth rate as affected by diet complexity and space allocation on subsequent growth performance of pigs in a wean-to-finish production system. **Journal of Animal Science**, v. 81, n. 2, p. 353-9, 2003. Disponível em: <<https://dl.sciencesocieties.org/publications/jas/abstracts/81/2/0810353>>. Acesso em: 20 de dez. 2016.

YAN, L.; JANG, H. D.; KIM, I. H. Creep Feed: Effects of Feed Flavor Supplementation on Pre- and Post-weaning Performance and Behavior of Piglet and Sow. **Asian Australasian Journal of Animal Science**, v. 24, n. 6, p. 851-856, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5713/ajas.2011.11011>>. Acesso em: 03 de jan. 2017.

APROVAÇÃO COMITÊ DE ÉTICA



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

CEUA

COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

CERTIFICADO

Certificamos que o Protocolo n°. 107/2016, relativo ao projeto intitulado, "Influência da suplementação de um flavorizante sobre o desempenho de fêmeas suínas lactantes e os efeitos de impressão sensorial em leitões após o desmame", que tem como responsável Bruno Alexander Nunes Silva, está de acordo com os Princípios Éticos da Experimentação Animal, adotados pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA/UFMG), tendo sido aprovado na reunião de 05/08/2016. Este certificado espira-se em 05/08/2020.

CERTIFICATE

We hereby certify that the Protocol n°. 107/2016, related to the Project entitled "Influence of feed flavour supplementation on performance of high-prolific lactating sows and sensory imprinting effects on piglets post-weaning performance during summer", under the supervision of Bruno Alexander Nunes Silva, is in agreement with the Ethical Principles in Animal Experimentation, adopted by the Ethics Committee in Animal Experimentation (CEUA/UFMG), and was approved in 05/08/2016. This certificate expires in 05/08/2020.

Cleuza Maria de Faria Rezende
 Coordenador(a) da CEUA/UFMG
 Belo Horizonte, 05/08/2016.

Atenciosamente,

Sistema CEUA-UFMG
<https://www.ufmg.br/bioetica/cetea/ceua/>

Universidade Federal de Minas Gerais
 Avenida Antônio Carlos, 6627 – Campus Pampulha
 Unidade Administrativa II – 2º Andar, Sala 2005
 31270-901 – Belo Horizonte, MG – Brasil
 Telefone: (31) 3499-4516 – Fax: (31) 3499-4592
www.ufmg.br/bioetica/cetea - cetea@ppq.ufmg.br