

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

VICTOR MORO TAVEIRA



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

CURITIBA

2017

VICTOR MORO TAVEIRA

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

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Nutrição de monogástricos, no Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Alex Maiorka
Coorientador: Prof. Dr. Bruno A. N. Silva

CURITIBA

2017

T232 Taveira, Victor Moro

Uso de palatilizante para matrizes suínas lactantes e para os leitões recém desmamados / Victor Moro Taveira. Curitiba: 2017. 46 f.; il.

Orientador: Alex Maiorka

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná.

Setor de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia.

1. Suíno – Alimentação e rações. 2. Suínos - Nutrição.
3. Leitão (suíno) - desmame. I. Maiorka, Alex. II. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. III. Título.

CDU 636.4.084.1



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
Setor CIÊNCIAS AGRÁRIAS
Programa de Pós Graduação em ZOOTECNIA
Código CAPES: 40001016082P0

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em ZOOTECNIA da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado de **VICTOR MORO TAVEIRA**, intitulada: "**Utilização de palatabilizante para matrizes síneas lactantes e para os leitões recém desmamados**"", após terem inquirido o aluno e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua aprovação.

Curitiba, 20 de Fevereiro de 2017.


ALEX MAIORKA

Presidente da Banca Examinadora (UFPR)


ANTONIO JOÃO SCANDOLERA

Avaliador Externo (UFPR)


KEYSUKU MURAMATSU



UFMG

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@prpq.ufmg.br

Dedicatória

Dedico esse trabalho aos meus pais Leandro e Valéria Taveira, aos meus irmãos Otávio, Leonora e Rodrigo e à todas as pessoas da minha família que me ajudaram de alguma forma e torceram por mim nessa trajetória.

E ainda aos grandes amigos Iran Scarcella, Philipe Alcici, Felipe Caires, Ronaldo lucas, Luiz H. Tolentino, Lucas Eduardo e Angel Seixas.

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 Lucas Barrili pela atenção e ajuda na execução desse trabalho, ao Lucas Bassi e Vitor Zavelinski pela amizade.

Aos amigos Matheus Xavier e Ana karoline da UFMG, pelo esforço, dedicação e colaboração na execução prática do experimento.

Aos orientadores Prof. Dr. Bruno Silva e Prof. Dr. Alex Maiorka pela ajuda, orientação e oportunidade de fazer o mestrado.

Ao Sr. Valder Caixeta por abrir as portas da granja para a realização do experimento, assim como a equipe da SUINCO, Heliomar e Renato pela amizade e pelo apoio durante o período experimental.

“Um dia...pronto! me acabo

Seja o que tem de ser

Morrer: Que me importa?

O diabo é deixar de viver”

(Mário Quintana)

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

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 mais importantes aspectos inerentes à produção animal, sobretudo, no auxílio à tomada de decisão de 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) com impacto significativo sobre o desempenho das leitegadas ao final da lactação. Neste contexto, um 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 como alternativa nutricional para manutenção da produção eficiente de suínos. 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 (C/C, C/P, P/C e PP), 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 P/P apresentaram em média um ganho 28% superior em relação ao C/C. Também houve influência dos tratamentos para o índice de CA, sendo que os leitões do P/P e P/C em média, apresentaram valores menores do que os leitões dos C/P e C/C (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: Creche, Matrizes lactantes, palatabilizante

ABSTRACT

When it comes to production animals, especially in intensive systems such as modern commercial pig farms, knowledge about the food preference of the animals becomes one of the most important aspects inherent to animal production, mainly to aid in the decision making of which ingredients and processing should be used in the composition of the diets of pigs at each stage of production, mainly because there are several factors that influence the dynamics of consumption by the animals. Being that climate is one of the main factors that can limit pork production, the performance of lactating sows is limited under heat stress conditions (ETC) with a significant impact on the performance of litters during lactation. In this context, an experiment was carried out with aim of evaluating the effects of the addition of a flavor on the diet of the lactating sows and for the recently weaned piglets as a nutritional alternative to maintain the efficient production of pigs. A total of 200 hyperprolific sows of commercial lineage and their respective litter were used. The animals were separated in two groups during the lactation phase: Control and Flavor with 100 repetitions each one. In addition to the productive aspects, the physiological parameters of the swine sows were also measured, such as respiratory rate (RF), rectal (TR) and superficial (TS) temperatures. After weaning, the litters were housed in pens of 35 animals and distributed in a 2 x 2 factorial, forming four groups according to the treatments of the females in the lactation phase and the treatments in the nursery (C/C, C/P, P/C and P/P). In this phase, the feed intake (CR) and feed gain (CA) and weight gain (GP) of the piglets were evaluated. The inclusion of the flavor in the diet of the sows was effective, and in the Flavor group the CR ($P < 0.01$) was higher, compared to the control group (6.15 vs. 5.32 kg d⁻¹), milk production ($P < 0.01$) compared to those in the control group (12.18 vs. 10.67 kg d⁻¹) and the GPD of the piglets whose mothers received the flavor was higher ($P < 0.01$) in relation to the control group (2.36 vs. 2.06 kg d⁻¹). In the nursery, CR of P/P piglets was on average 22% higher ($P < 0.05$) than the other treatments. The GPD was influenced ($P < 0.05$) among the treatments, in which the P/P piglets presented on average a gain 28% higher than the C/C. There were also influences of the treatments for the CA index, and the P/P and P/C piglets on average presented lower values than the C/P and C/C piglets (1.63 vs. 1.75, Respectively, $P < 0.05$). With these results, it was concluded that the inclusion of the flavor in the diet improves the productive performance of the lactating sows and litters in lactation and still suggests that there is the establishment of the sensorial memory in the piglets after weaning.

Key words: Lactating sows, nursery, flavor

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	11
2.	CAPÍTULO I - REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1	Preferência alimentar dos animais.....	12
2.2	Preferência alimentar e consumo dos suínos	14
2.3	A fêmea lactante	16
2.4	Aditivos sensoriais	17
2.5	Estresse térmico por calor	20
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22
1.	CAPÍTULO II - USO DE PALATABILIZANTE PARA MATRIZES SUÍNAS LACTANTES E PARA OS LEITÕES RECÉM DESMAMADOS	27
2.	INTRODUÇÃO	28
3.	MATERIAL E MÉTODOS	29
3.1	Animais e procedimentos experimentais	29
3.2	Mensurações e variáveis coletadas	31
3.3	Cálculos e análises estatísticas	33
4.	RESULTADOS	34
4.1	Desempenho das matrizes e leitegadas durante a lactação.....	34
4.2	Desempenho dos leitões na fase de creche	35
5.	DISCUSSÃO	40
5.1	Lactação	40
5.2	Creche	42
6.	CONCLUSÕES	43
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44
	REFERÊNCIAS GERAIS	47

LISTA DE TABELAS E FIGURAS

TABELA 1 - NÚMERO DE BOTÕES GUSTATIVOS POR ESPÉCIE ANIMAL	13
FIGURA 1 - PRINCIPAIS ZONAS DA LÍNGUA PARA PERCEPÇÃO DOS GOSTOS BÁSICOS	19
TABELA 2 - COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL DAS DIETAS DE LACTAÇÃO E CRECHE	30
TABELA 3 - DESCRIÇÃO DOS TRATAMENTOS.....	31
TABELA 4 - EFEITO DO PALATABILIZANTE SOB O DESEMPENHO DAS MATRIZES LACTANTES	36
TABELA 5 - EFEITO DO PALATABILIZANTE SOB O DESEMPENHO DOS LEITÕES EM LACTAÇÃO.....	37
TABELA 6 - EFEITOS DO PALATABILIZANTE SOB OS PARÂMETROS FISIOLÓGICOS DAS MATRIZES LACTANTES	38
TABELA 7 - EFEITOS DA MEMÓRIA SENSORIAL SOB O DESEMPENHO DE LEITÕES RECÉM DESMAMADOS.....	39

1. INTRODUÇÃO

A preferência alimentar dos animais pode variar de acordo com a espécie e a idade ou estagio fisiológico e, para os animais de produção, esse fator interfere diretamente na dinâmica de consumo de ração que, conseqüentemente se torna um fator limitante da produção de carne suína, por isso, é de grande importância o entendimento sobre a preferência alimentar dos animais bem como da dinâmica de consumo em cada fase de criação.

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 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. Portanto, 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 a mobilização das reservas de nutrientes corporais aumentando a longevidade da matriz no plantel.

Nesse contexto, uma revisão de literatura foi elaborada com objetivo de abordar os aspectos inerentes à inclusão de palatilizantes para matrizes sob ETC e a capacidade dos leitões em memorizar substância relacionada à palatabilidade dos alimentos.

2. CAPÍTULO I - REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Preferência alimentar dos animais

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 palatilizantes, 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 e Danilova, 1999).

Considerando que há correlação positiva entre o número de papilas fungiformes e a habilidade para sentir o sabor, nesse sentido, a espécie suína é superior à humana em perceber o sabor dos alimentos de acordo com a Tabela 1, que descreve o número de botões gustativos nas diferentes espécies animais.

Enquanto os mamíferos utilizam o aroma, ou seja, o odor associado ao sabor, para identificação e aceitação dos alimentos, em outros gêneros, como as aves, é bem diferente, nesse caso, por possuírem uma visão mais desenvolvida e poucas papilas gustativas, esses animais utilizam o aspecto visual em associação

com o tato, explorando a anatomia bucal e os olhos para identificação do alimento, pela cor, formato e tamanho das partículas. Entretanto, a maioria dos animais pode usar qualquer um dos sentidos envolvidos na identificação do alimento, associado com a textura do alimento percebida também na cavidade oral. (Forbes, 2010).

Tabela 1 – Número de botões gustativos por espécie animal

Espécie	Número de botões gustativos
Galinha	24
Homem	9.000
Suíno	15.000
Cabra	15.000
Coelho	17.000
Bezerro	25.000

Adaptado de (Duengelhof, 2010)

No caso das aves, a concentração de botões gustativos é relativamente reduzida, sendo essa percepção potencializada pelos sentidos do tato e da visão. As aves podem identificar alterações incomuns nos alimentos como, por exemplo, a deterioração da ração por más condições de armazenagem; rejeição de alimentos acidificados; aceitação de componentes amargos e adocicados (soluções de sacarose, extratos de frutas etc.).

Os ruminantes, por sua vez, também são bastante sensíveis à mudança de sabor e, assim como os cães e suínos, os bezerros possuem percepção acentuada para componente de sabor adocicado, porém, a preferência se manifesta apenas quando em concentrações reduzidas. Em vaca lactantes, observa-se uma boa aceitação para alimentos ácidos como a silagem (Duengelhof, 2010).

Os animais silvestres ou aqueles criados em sistemas extensivos, normalmente, têm à sua disposição uma variedade de fontes de alimento, enquanto que em sistemas intensivos ou pastejo de monoculturas, há pouca ou nenhuma oportunidade de escolha (Forbes, 2010). Nesse âmbito, fica claro a importância do conhecimento sobre as preferências alimentares dos animais de alta produção, afim de

garantir o bem estar dos animais, favorecer o consumo de ração objetivando o sucesso na produção animal.

2.2 Preferência alimentar e consumo dos suínos

O desmame é um processo natural que em sistemas extensivos, ocorre gradualmente quando os leitões começam a se tornarem 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) e isso 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 e reduzir o impacto de alguns problemas de saúde, como diarreia que é um 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 Duengelhoef (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, além disso, 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 conseqüentemente 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).

Em resumo, a inclusão de palatabilizantes nas dietas das matrizes lactantes é uma técnica eficiente para a produtividade tanto da matriz quanto dos leitões após o desmame. Pesquisas recentes mostraram que a produtividade dos leitões pode

ser potencializada quando expostos a um sabor específico ainda na fase de lactação e posteriormente na fase de creche, expostos novamente à esse mesmo sabor, resultando maior consumo e ganho de peso (Langendijk *et al.*, 2007; Oostindjer *et al.*, 2010; Yan *et al.*, 2011).

2.3 A fêmea lactante

As fêmeas suínas hiperprolíficas, têm sido selecionadas para aumento no tamanho das leitegadas e peso individual dos leitões ao nascimento (Neill e 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 consequente 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, 2007e), 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, 2007e). 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.*, 2003), 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 e Quesnel, 2000).

Aumentar o consumo de ração das matrizes segue então, como uma solução para prevenir a mobilização corporal excessiva (Clowes *et al.*, 2003). 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.

2.4 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 (Duengelhof, 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, na nutrição de suínos, destaca-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 (2000), 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 (Duengelhof, 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).

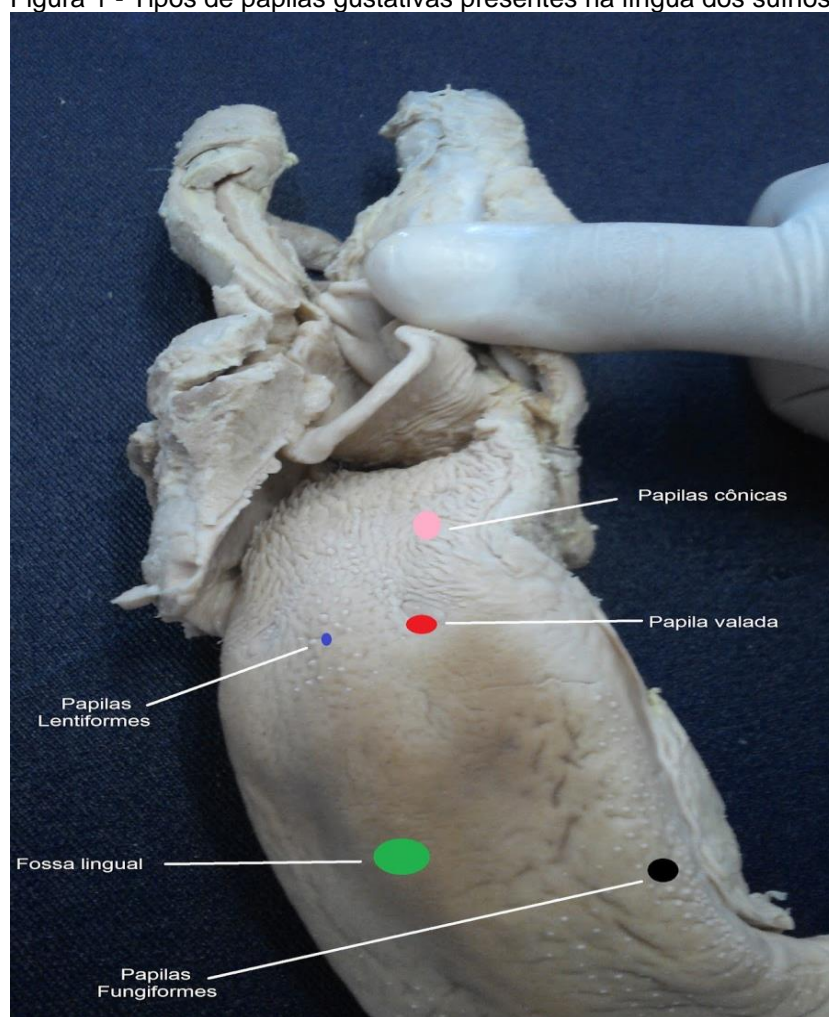
Buscando entendimento maior sobre a utilização de aditivos sensoriais na dieta dos animais como estratégia nutricional, Forbes (2010) apresenta o conceito de palatabilidade, que é definido como o conjunto de propriedades sensoriais dos alimentos, tais como o aspecto visual, olfativo, a textura e o sabor, 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 (Figura 1), do palato e faringe. Já o aroma, corresponde à percepção olfativa de substâncias voláteis liberada no ambiente, no entanto, a mastigação e a temperatura do ambiente 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).

Figura 1 - Tipos de papilas gustativas presentes na língua dos suínos.



FONTE: Anatomia Veterinária: Sistema digestório I (2013)

2.5 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 e 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 quando 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 variam 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 (Quiniou e Noblet, 1999), com conseqüente 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 extrema necessidade de termoregulação, resultando num aumento da demanda energética para manutenção, com conseqüentes 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 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 Júnior *et al.*, 2011; Pearce *et al.*, 2013).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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: 09 de Maio de 2016.

Anatomia Veterinária: **Sistema Digestório I** – Imagem papilas gustativas da língua do suíno. Disponível em: <http://anatomiaanimaldescritiva.blogspot.com.br/2013/07/aparelho-digestorio-i.html>. Acesso em: Março/2017

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, 1992/12/01 1992. ISSN 0008-3984. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.4141/cjas92-103> >. Acesso em: 2015/08/23.

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. 258-66, Jan 2007. ISSN 0021-8812.

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. 253-61, Jun 1993. ISSN 0141-9846 (Print) 0141-9846.

BLACK, J. L. et al. Lactation in the sow during heat stress. **Livestock Production Science**, v. 35, n. 1–2, p. 153-170, 5// 1993. ISSN 0301-6226. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/030162269390188N> >.

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. 1413-8, Jun 2002. ISSN 0021-8812 (Print) 0021-8812.

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. ISSN 0034-737X.

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. ISSN 0168-1591. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2012.01.016> >. Acesso em: 2016/04/20.

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. 1517-28, Jun 2003. ISSN 0021-8812 (Print) 0021-8812.

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, 4// 2009. ISSN 1080-7446. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1080744615307002> >.

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, 11// 2011. ISSN 1871-1413. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187114131100206X> >.

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

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. ISBN 9788563675002.

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, 6// 2000. ISSN 0301-6226. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301622699001530> >.

EL-HADDAD, M. A.; JIA, Y.; ROSS, M. G. Persistent sucrose stimulation of ovine fetal ingestion: lack of adaptation responses. **Journal of Maternal Fetal Neonatal Medicine**, v. 18, n. 2, p. 123-7, Aug 2005. ISSN 1476-7058 (Print) 1476-4954.

FÉLIX, A. P.; OLIVEIRA, S. G.; MAIORKA, A. Fatores que interferem no consumo de alimentos em cães e gatos. In: VIEIRA, S. L. (Ed.). **CONSUMO E PREFERÊNCIA ALIMENTAR DOS ANIMAIS DOMÉSTICOS**. Londrina, PR, 2010. cap. 3, p.162-202. ISBN 9788563675002.

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: 71-95 p. 2007.

FORBES, J. M. Reproduction and lactation. In: _____ (Ed.). **Voluntary food intake and diet selection in farm animals**. 2ªEd.: CABI International, 2007e. p.341-364. ISBN 978-1-84593-280-0.

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. ISBN 9788563675002.

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. ISSN 0931-2439.

HOF, C. **USE OF SWEETENERS IN ANIMAL NUTRITION**. Lohmann Information. Cuxhaven, Germany: 27-31 p. 2000.

JARVIS, S. et al. Effects of weaning age on the behavioural and neuroendocrine development of piglets. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 110, n. 1-2, p. 166-181, 3// 2008. ISSN 0168-1591. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159107001141> >.

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. 3316-21, Dec 1999. ISSN 0021-8812 (Print) 0021-8812.

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> >.

KING, R. H. **Nutrition of sows during lactation dependent on milk yield**. October 28, p.13-15. 1991

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: 2015/12/04.

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.

MILLMAN, S. T.; DUNCAN, J. H. Social cognition of farm animals. In: KELLING, L. J. e GONYOU, H. W. (Ed.). **Social Behavior in Farm Animals**. New York, NY - USA: CAB International, 2001. cap. 14, p.373-394. ISBN 0 85199 387 4.

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: 1989.

NEILL, C.; WILLIAMS, N. **MILK PRODUCTION AND NUTRITIONAL REQUIREMENTS OF MODERN SOWS**. London Swine Conference – Focus on the Future. London: 23-33 p. 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> >.

OOSTINDJER, M. et al. Perinatal Flavour Learning and Adaptation to Being Weaned: All the Pig Needs Is Smell. **PLOS ONE**, v. 6, n. 10, p. e25318, 2011. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0025318> >.

OOSTINDJER, M. et al. Prenatal Flavor Exposure Affects Flavor Recognition and Stress-Related Behavior of Piglets. **Chemical Senses**, v. 34, n. 9, p. 775-787, 2009. Disponível em: < <http://chemse.oxfordjournals.org/content/34/9/775.abstractN2> >.

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, 4/19/ 2010. ISSN 0031-9384. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0031938410000442> >.

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> >.

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, 3// 2000. ISSN 0301-6226. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030162269900113X> >.

QUINIOU, 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, Aug 1999. ISSN 0021-8812 (Print) 0021-8812.

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.

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.; 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, Jan 2003. ISSN 0021-8812 (Print) 0021-8812.

SILVA, B. A. 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. 4003-12, Dec 2009b. ISSN 0021-8812.

SILVA, B. A. et al. Effects of dietary protein concentration and amino acid supplementation on the feeding behavior of multiparous lactating sows in a tropical humid climate. **Journal of Animal Science**, v. 87, n. 6, p. 2104-12, Jun 2009c. ISSN 0021-8812.

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. ISBN 9788563675002.

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. 2016-221, 2005.

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> >.

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. ISSN 1740-0929. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1111/asj.12193> >.

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, Feb 2003. ISSN 0021-8812 (Print) 0021-8812.

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, 6 2011. ISSN 1011-2367. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.5713/ajas.2011.11011> <http://www.ajas.info/journal/view.php?number=22527> >.

1. CAPÍTULO II - USO DE PALATABILIZANTE PARA MATRIZES SUÍNAS LACTANTES E PARA OS LEITÕES RECÉM DESMAMADOS

RESUMO

O desempenho das matrizes lactantes pode ser comprometido pelo baixo consumo ração durante a lactação, sobretudo, em condições de estresse térmico por calor (ETC) com impacto significativo sobre o desempenho das leitegadas durante a lactação. Neste contexto, objetivou-se avaliar o impacto da adição de um palatabilizante na dieta das matrizes lactantes e dos leitões no período pós-desmame. Foram utilizadas 200 matrizes hiperprolíficas de linhagem comercial e suas respectivas leitegadas. As matrizes foram divididas em dois grupos durante a fase de lactação: Controle e palatabilizante com 100 repetições cada durante a lactação. Foi avaliado o desempenho produtivo e os parâmetros fisiológicos das fêmeas 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 formando quatro tratamentos em função dos tratamentos das matrizes na maternidade e dos tratamentos na creche (C/C, C/P, P/C e PP), 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 influenciou o CR ($P < 0,01$), sendo que o grupo palatabilizante foi maior, comparado ao controle (6,15 vs. 5,32 kg d⁻¹). A perda de peso, espessura de toucinho e intervalo desmame-inseminação não apresentaram diferença significativa ($P > 0,05$). O GPD das leitegadas cujas fêmeas receberam palatabilizante foi maior ($P < 0,01$) comparado ao grupo controle (2,36 vs. 2,06 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). 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 P/P apresentaram em média um ganho 28% superior em relação ao C/C. Houve interação entre fases ($P < 0,05$) para o peso final, no qual os animais do P/P tiveram o maior valor comparado aos demais tratamentos (6,23 vs. 6,12 vs. 6,03 vs. 5,98 kg, respectivamente para P/P, P/C, C/P e C/C). Também houve influência dos tratamentos para o índice de CA, sendo que os leitões do P/P e P/C em média, apresentaram valores menores do que os leitões dos C/P e C/C (1,63 vs. 1,75, respectivamente; $P < 0,05$). Conclui-se que a inclusão do palatabilizante na dieta das matrizes melhorou o desempenho produtivo das matrizes lactantes bem como das leitegadas ao final da lactação e promoveu o estabelecimento da memória sensorial trazendo efeitos positivos para o desempenho dos leitões após no pós-desmame.

Palavras-chave: creche, matrizes lactantes, palatabilizante

2. INTRODUÇÃO

Vários fatores podem influenciar negativamente a criação de suínos, sendo o clima um dos principais fatores limitantes da produção eficiente, principalmente em regiões de temperatura elevada. O estresse térmico por calor (ETC) que é um desafio sazonal nas regiões de clima temperado, nos países de clima tropical e subtropical é um problema constante. Além disso, nessas regiões, os efeitos das altas temperaturas podem ser acentuados pelos altos índices de umidade. Por reconhecer que o ETC traz consigo efeitos negativos para a produção na suinocultura, pesquisas recentes têm sido realizadas com o objetivo de desenvolver estratégias de manejo para atenuar esse impacto, como por exemplo, a inclusão de aditivos sensoriais na dieta das matrizes suínas.

A utilização de aditivos sensoriais, como os palatilizantes, na dieta das matrizes lactantes pode representar uma ferramenta interessante do ponto de vista produtivo e econômico. Essas substâncias são utilizadas com o intuito de estimular o consumo de ração das fêmeas e conseqüentemente aumentar a produção de leite, ganho de peso da leitegada e a redução da mobilização de nutrientes, sendo que essa última característica está ligada diretamente à longevidade da matriz no plantel.

As moléculas responsáveis pela identificação dos sabores, além de provocar o estímulo ao consumo de ração nos animais, quando presentes na dieta das matrizes suínas lactantes, podem chegar até os fetos ainda durante a gestação, no qual os sinais quimiosensoriais ultrapassam as barreiras placentárias e são reconhecidas pelos capilares nasais dos fetos e esse mecanismo pode auxiliar a adaptação e aceitação de determinados alimentos futuramente, através do reconhecimento desses sabores, principalmente nos primeiros dias após o desmame. Nesse contexto, objetivou-se com o presente trabalho, avaliar o efeito do palatilizante sobre o desempenho de matrizes hiperprolíficas lactantes e a memória sensorial nos leitões recém-desmamados.

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. 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.

Foram utilizadas 200 matrizes hiperprolíficas lactantes de linhagem comercial da genética DB. 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 2, 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 2 - 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 (CuSO₄); 80 de Fe (FeSO₄ · 7H₂O); 40 de Mn (MnO); 100 de Zn (ZnO); 0,6 de I (Ca(IO₃)₂); 0,10 de CO (CoSO₄ · 7H₂O); 0,15 de Se (Na₂SeO₃); 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 distribuídos em quatro grupos referentes aos grupos na maternidade/ grupos na creche, com a seguinte descrição: O grupo controle (C/C) representa os leitões cujas mães não receberam o palatabilizante na lactação, assim como os leitões também não receberam o palatabilizante na creche, o segundo grupo (C/P) compreende os animais cujas mães não receberam palatabilizante na lactação, mas os leitões passaram a receber o palatabilizante testado na maternidade; o terceiro grupo (P/C) é composto pelos leitões cujas mães receberam o palatabilizante na maternidade, mas na creche os leitões não receberam o palatabilizante e o quarto grupo (P/P) foi formado pelos animais cujas

mães receberam o palatabilizante na lactação e na creche, os leitões seguiram recebendo o palatabilizante de acordo com a descrição na Tabela 3.

TABELA 3 – DESCRIÇÃO DOS TRATAMENTOS

PRIMEIRA FASE – LACTAÇÃO			
T1		T2	
Grupo Controle		Grupo Palatabilizante	
SEGUNDA FASE – CRECHE			
T1	T2	T3	T4
Controle/Controle (C/C)	Controle/Palat (C/P)	Palat/Controle (P/C)	Palat/Palat (P/P)

As leitegadas foram alojadas nas baias coletivas com capacidade para 35 leitões, com piso vazado, comedouro tipo cone e bebedouro tipo chupeta, cada grupo de 35 animais foi considerado uma unidade experimental. Para destacar o efeito da impressão sensorial dos leitões, foi adicionado outro palatabilizante 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): $PL \text{ (kg/d)} = ([0.718 \times DWG - 4.9] \times n. \text{leitões}) / 0.19$.

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 moxa 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.

Foram selecionadas 200 matrizes suínas hiperprolíficas de linhagem comercial, distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado de acordo com a ordem de parto e peso ao parto em dois tratamentos com 100 repetições cada, em que 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 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 covariáveis 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

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 palatabilizante na dieta das matrizes favoreceu o consumo de ração (CR) ($P < 0,01$), sendo que o grupo palatabilizante 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 palatabilizante 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 palatabilizante 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 palatabilizante 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 palatabilizante 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 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 P/P apresentaram média de 28% a mais do que o C/C. Houve interação entre tratamentos ($P<0,05$) para o peso final, no qual os animais do P/P tiveram o maior valor comparado aos demais tratamentos (6,23 vs. 6,12 vs. 6,03 vs. 5,98 kg, respectivamente para P/P, P/C, C/P e C/C). O GPT dos leitões também foi influenciado ($P<0,05$) pelos tratamentos, em que os animais do P/P obtiveram maior ganho de peso em relação aos outros tratamentos (850 vs. 740 vs. 650 vs. 610 g, respectivamente para P/P, P/C, C/P e C/C). Também houve influência dos tratamentos para a taxa de CA, sendo que os leitões dos P/P e P/C foram mais eficientes do que os leitões dos C/P e C/C (1,63 vs. 1,75, respectivamente; $P<0,05$).

TABELA 4 – EFEITO DO PALATABILIZANTE SOB O DESEMPENHO DAS MATRIZES LACTANTES

Variáveis	Grupo Controle	Grupo Teste	DRP ¹	Valor de P
Ordem de parto	2,88	2,86	1,1	
Duração da lactação, d	22,3	22,2	1,5	0,9451
Consumo diário, kg d ⁻¹	5,32	6,15	0,68	<0,001**
Consumo Total, kg	118,38	136,21	4,70	<0,001**
Peso vivo, kg				
Ao parto	214,7	213,4	5,4	P>0,05
Ao desmame	214,2	208,2	3,2	P>0,05
Perda de peso	-0,5	-5,2	3,85	<0,001**
Espessura de toucinho, mm				
Ao parto	16,7	16,4	1,9	P>0,05
Ao desmame	15,9	15,4	1,0	P>0,05
Variação espessura toucinho	-0,8	-1,0	1,6	P>0,05
Intervalo Desmame-Inseminação, d	3,9	3,9	0,7	0,6645

¹ DRP= desvio residual padrão.

TABELA 5 - EFEITO DO PALATABILIZANTE SOB O DESEMPENHO DOS LEITÕES EM LACTAÇÃO

Variáveis	Grupo Controle	Grupo Teste	DRP ¹	Valor de P
Tamanho da leitegada				
Ao parto	14,84	14,77	1,11	0,7059
Ao desmame	12,75	12,79	1,10	0,8409
Peso médio leitões, kg				
Ao parto	1,31	1,33	0,72	0,3998
Ao desmame	5,07	5,62	0,88	<0,001**
Ganho de peso leitões, g d ⁻¹	171	195	19	0,0001**
Peso médio leitegada, kg				
Ao parto	19,38	19,66	1,96	0,4321
Ao desmame	64,92	71,85	3,56	0,0012**
Ganho de peso leitegada, kg d ⁻¹	2,06	2,36	0,18	0,0024**
Produção de leite ² , kg d ⁻¹	10,67	12,18	1,18	0,0057**

¹ DRP= 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.

* para valor de p<0,05 e ** para valor de p<0,01

TABELA 6 - EFEITO DO PALATABILIZANTE SOB OS PARÂMETROS FISIOLÓGICOS DAS MATRIZES LACTANTES

Parâmetros	Grupo Controle	Grupo Palatabilizante	DRP ¹	Valor de P
Freq. respiratória, mov/ min. ⁻¹				
Às 07h00min	44,1	42,6	3,2	0,0731
Às 12h00min	63,1	67,0	4,4	0,1466
Às 17h00min	89,6	99,1	4,9	0,1752
Temperatura retal, °C				
Às 07h00min	38,4	38,4	0,5	<0,001 **
Às 12h00min	39,3	39,4	0,6	0,0583
Às 17h00min	39,8	40,1	0,6	0,0803
Temperatura glândula mamária, °C				
Às 07h00min	34,6	34,4	0,8	0,5906
Às 12h00min	38,2	38,0	2,5	0,2830
Às 17h00min	36,8	36,9	0,8	0,5842
Temperatura pernil, °C				
Às 07h00min	33,3	33,4	0,9	0,0160 *
Às 12h00min	36,1	36,1	0,8	0,3127
Às 17h00min	36,6	36,8	1,0	0,2555
Temperatura nuca, °C				
Às 07h00min	33,6	33,1	0,9	0,0370 *
Às 12h00min	35,9	35,5	0,5	0,3541
Às 17h00min	35,7	35,9	0,9	0,5907

¹ DRP= Desvio residual padrão.

* para valor de $p < 0,05$ e ** para valor de $p < 0,01$

TABELA 7 - EFEITOS DA MEMÓRIA SENSORIAL SOB O DESEMPENHO DE LEITÕES RECÉM-DESMAMADOS

Variáveis	Cont. LAC Cont. CRE	Cont. LAC Palat. CRE	Palat. LAC Cont. CRE	Palat. LAC Palat. CRE	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

¹ DRP= 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 e 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 e Noblet, 1999; Gourdine *et al.*, 2006; Silva *et al.*, 2009b). 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 ET. 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 e 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 palatabilizante 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 termoregulação 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 palatabilizante 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 palatabilizante 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 palatabilizante 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 palatabilizante 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 palatabilizante 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 palatabilizante e os leitões receberam o palatabilizante também na creche (P/P), 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 P/P 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 palatabilizante na lactação nem os leitões após o desmame (C/C).

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 palatilizantes 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.

Observou-se uma relação direta entre os ingredientes que compõem a dieta das matrizes e o estabelecimento da memória sensorial dos leitões na fase de lactação.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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. ISSN 1871-1413. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1016/j.livsci.2009.04.011> >. Acesso em: 2016/07/11.

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. 258-66, Jan 2007. ISSN 0021-8812.

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. 1413-8, Jun 2002. ISSN 0021-8812 (Print) 0021-8812.

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, 1/15/ 2011. ISSN 0168-1591. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159111003625> >.

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, 2003b. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.2527/2003.813753x> >.

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, 11// 2011. ISSN 1871-1413. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187114131100206X> >.

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. 360-9, Feb 2006. ISSN 0021-8812.

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. ISBN 978-90-8686-096-8.

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: 2015/12/04.

NOBLET, J.; ETIENNE, M. Estimation of sow milk nutrient output. **Journal of Animal Science**, v. 67, n. 12, p. 3352-9, Dec 1989. ISSN 0021-8812 (Print) 0021-8812.

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> >.

OOSTINDJER, M. et al. Perinatal Flavour Learning and Adaptation to Being Weaned: All the Pig Needs Is Smell. **PLOS ONE**, v. 6, n. 10, p. e25318, 2011. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1371%2Fjournal.pone.0025318> >.

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, 4/19/ 2010. ISSN 0031-9384. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0031938410000442> >.

QUINIYOU, 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, Aug 1999. ISSN 0021-8812 (Print) 0021-8812.

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.

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. 1540-8, Jun 2001. ISSN 0021-8812 (Print) 0021-8812.

RENAUDEAU, D.; QUINIYOU, N.; NOBLET, J. Effects of exposure to high ambient temperature and dietary protein level on performance of multiparous lactating sows. **Journal of Animal Science**, v. 79, n. 5, p. 1240-9, May 2001. ISSN 0021-8812 (Print) 0021-8812.

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.: 134-138 p. 2008.

RODRIGUES, N. E. B.; ZANGERONIMO, M. G.; FIALHO, E. T. **Adaptações fisiológicas de suínos sob estresse térmico**. Nutritime. 7, nº 2: 1197-1211 p. 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. ISBN 978-90-8686-096-8.

SILVA, B. A. 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. 4003-12, Dec 2009b. ISSN 0021-8812.

SILVA, B. A. N. et al. Effect of floor cooling and dietary amino acids content on performance and behaviour of lactating primiparous sows during summer. **Livestock Science**, v. 120, n. 1–2, p. 25-34, 1// 2009. ISSN 1871-1413. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871141308001315> >.

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**.

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. 2041-52, Aug 2003. ISSN 0021-8812 (Print) 0021-8812.

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> >.

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> >.

WANG, J. et al. Comparative effects of sodium butyrate and flavors on feed intake of lactating sows and growth performance of piglets. **Journal of Animal Science**, v. 85, n. 6, p. 683-689, 2014. ISSN 1740-0929. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1111/asj.12193> >.

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, Feb 2003. ISSN 0021-8812 (Print) 0021-8812.

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, 6 2011. ISSN 1011-2367. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.5713/ajas.2011.11011> <http://www.ajas.info/journal/view.php?number=22527> >.

REFERÊNCIAS GERAIS

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: 09 de Maio de 2016.

Anatomia Veterinária: **Sistema Digestório I** – Imagem papilas gustativas da língua do suíno. Disponível em: <http://anatomiaanimaldescritiva.blogspot.com.br/2013/07/aparelho-digestorio-i.html>. Acesso em: Março/2017

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, 1992/12/01 1992. ISSN 0008-3984. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.4141/cjas92-103> >. Acesso em: 2015/08/23.

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. 258-66, Jan 2007. ISSN 0021-8812.

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. 253-61, Jun 1993. ISSN 0141-9846 (Print) 0141-9846.

BLACK, J. L. et al. Lactation in the sow during heat stress. **Livestock Production Science**, v. 35, n. 1–2, p. 153-170, 5// 1993. ISSN 0301-6226. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/030162269390188N> >.

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. 1413-8, Jun 2002. ISSN 0021-8812 (Print) 0021-8812.

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. ISSN 0034-737X.

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. ISSN 0168-1591. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2012.01.016> >. Acesso em: 2016/04/20.

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. 1517-28, Jun 2003. ISSN 0021-8812 (Print) 0021-8812.

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, 4// 2009. ISSN 1080-7446. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1080744615307002> >.

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, 11// 2011. ISSN 1871-1413. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187114131100206X> >.

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

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. ISBN 9788563675002.

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, 6// 2000. ISSN 0301-6226. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301622699001530> >.

EL-HADDAD, M. A.; JIA, Y.; ROSS, M. G. Persistent sucrose stimulation of ovine fetal ingestion: lack of adaptation responses. **Journal of Maternal Fetal Neonatal Medicine**, v. 18, n. 2, p. 123-7, Aug 2005. ISSN 1476-7058 (Print) 1476-4954.

FÉLIX, A. P.; OLIVEIRA, S. G.; MAIORKA, A. Fatores que interferem no consumo de alimentos em cães e gatos. In: VIEIRA, S. L. (Ed.). **CONSUMO E PREFERENCIA ALIMENTAR DOS ANIMAIS DOMÉSTICOS**. Londrina, PR, 2010. cap. 3, p.162-202. ISBN 9788563675002.

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: 71-95 p. 2007.

FORBES, J. M. Reproduction and lactation. In: _____ (Ed.). **Voluntary food intake and diet selection in farm animals**. 2ªEd.: CABI International, 2007e. p.341-364. ISBN 978-1-84593-280-0.

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. ISBN 9788563675002.

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. ISSN 0931-2439.

HOF, C. **USE OF SWEETENERS IN ANIMAL NUTRITION**. Lohmann Information. Cuxhaven, Germany: 27-31 p. 2000.

JARVIS, S. et al. Effects of weaning age on the behavioural and neuroendocrine development of piglets. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 110, n. 1-2, p. 166-181, 3// 2008. ISSN 0168-1591. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159107001141> >.

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. 3316-21, Dec 1999. ISSN 0021-8812 (Print) 0021-8812.

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> >.

KING, R. H. **Nutrition of sows during lactation dependent on milk yield**. October 28, p.13-15. 1991

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: 2015/12/04.

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.

MILLMAN, S. T.; DUNCAN, J. H. Social cognition of farm animals. In: KELLING, L. J. e GONYOU, H. W. (Ed.). **Social Behavior in Farm Animals**. New York, NY - USA: CAB International, 2001. cap. 14, p.373-394. ISBN 0 85199 387 4.

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: 1989.

NEILL, C.; WILLIAMS, N. **MILK PRODUCTION AND NUTRITIONAL REQUIREMENTS OF MODERN SOWS**. London Swine Conference – Focus on the Future. London: 23-33 p. 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> >.

OOSTINDJER, M. et al. Perinatal Flavour Learning and Adaptation to Being Weaned: All the Pig Needs Is Smell. **PLOS ONE**, v. 6, n. 10, p. e25318, 2011. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0025318> >.

OOSTINDJER, M. et al. Prenatal Flavor Exposure Affects Flavor Recognition and Stress-Related Behavior of Piglets. **Chemical Senses**, v. 34, n. 9, p. 775-787, 2009. Disponível em: < <http://chemse.oxfordjournals.org/content/34/9/775.abstractN2> >.

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, 4/19/ 2010. ISSN 0031-9384. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0031938410000442> >.

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> >.

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, 3// 2000. ISSN 0301-6226. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030162269900113X> >.

QUINIOU, 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, Aug 1999. ISSN 0021-8812 (Print) 0021-8812.

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.

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.; 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, Jan 2003. ISSN 0021-8812 (Print) 0021-8812.

SILVA, B. A. 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. 4003-12, Dec 2009b. ISSN 0021-8812.

SILVA, B. A. et al. Effects of dietary protein concentration and amino acid supplementation on the feeding behavior of multiparous lactating sows in a tropical humid climate. **Journal of Animal Science**, v. 87, n. 6, p. 2104-12, Jun 2009c. ISSN 0021-8812.

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. ISBN 9788563675002.

SOUSA, P.; NÄÄS, I. A. Uso de acondicionamento ambiental para matrizes suínas em gestação. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science.**, v. v. 42, n. n 3, p. 2016-221, 2005.

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> >.

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. ISSN 1740-0929. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1111/asj.12193> >.

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, Feb 2003.

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, 6 2011. ISSN 1011-2367. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.5713/ajas.2011.11011> >
< <http://www.ajas.info/journal/view.php?number=22527> >.

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. ISSN 1871-1413. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1016/j.livsci.2009.04.011> >. Acesso em: 2016/07/11.

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. 258-66, Jan 2007. ISSN 0021-8812.

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. 1413-8, Jun 2002. ISSN 0021-8812 (Print) 0021-8812.

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, 1/15/ 2011. ISSN 0168-1591. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159111003625> >.

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, 2003b. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.2527/2003.813753x> >.

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, 11// 2011. ISSN 1871-1413. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187114131100206X> >.

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. 360-9, Feb 2006. ISSN 0021-8812.

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. ISBN 978-90-8686-096-8.

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: 2015/12/04.

NOBLET, J.; ETIENNE, M. Estimation of sow milk nutrient output. **Journal of Animal Science**, v. 67, n. 12, p. 3352-9, Dec 1989. ISSN 0021-8812 (Print) 0021-8812.

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> >.

OOSTINDJER, M. et al. Perinatal Flavour Learning and Adaptation to Being Weaned: All the Pig Needs Is Smell. **PLOS ONE**, v. 6, n. 10, p. e25318, 2011. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0025318> >.

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, 4/19/ 2010. ISSN 0031-9384. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0031938410000442> >.

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, Aug 1999. ISSN 0021-8812 (Print) 0021-8812.

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.

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. 1540-8, Jun 2001.

RENAUDEAU, D.; QUINIOU, N.; NOBLET, J. Effects of exposure to high ambient temperature and dietary protein level on performance of multiparous lactating sows. **Journal of Animal Science**, v. 79, n. 5, p. 1240-9, May 2001.

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.: 134-138 p. 2008.

RODRIGUES, N. E. B.; ZANGERONIMO, M. G.; FIALHO, E. T. **Adaptações fisiológicas de suínos sob estresse térmico**. Nutritime. 7, nº 2: 1197-1211 p. 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. ISBN 978-90-8686-096-8.

SILVA, B. A. 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. 4003-12, Dec 2009b. ISSN 0021-8812.

SILVA, B. A. N. et al. Effect of floor cooling and dietary amino acids content on performance and behaviour of lactating primiparous sows during summer. **Livestock Science**, v. 120, n. 1-2, p. 25-34, 1// 2009. ISSN 1871-1413. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871141308001315> >.

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.

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. 2041-52, Aug 2003.

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> >.

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> >.

WANG, J. et al. Comparative effects of sodium butyrate and flavors on feed intake of lactating sows and growth performance of piglets. **Journal of Animal Science**, v. 85, n. 6, p. 683-689, 2014. ISSN 1740-0929. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1111/asj.12193> >.

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, Feb 2003.

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, 6 2011. ISSN 1011-2367. Disponível