

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
CURSO DE ZOOTECNIA

LUCAS NEWTON EZAKI BARRILLI

METABOLISMO ENERGÉTICO E PROTÉICO DE FÊMEAS SUÍNAS GESTANTES



CURITIBA
2012

LUCAS NEWTON EZAKI BARRILLI

METABOLISMO ENERGÉTICO E PROTÉICO DE FÊMEAS SUÍNAS GESTANTES

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade Federal do Paraná, apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Orientador: Prof. Dr. Alex Maiorka

Orientador do Estágio Supervisionado:
Zootecnista Bruno Alexander Silva

**CURITIBA
2012**

TERMO DE APROVAÇÃO

LUCAS NEWTON EZAKI BARRILLI

METABOLISMO ENERGÉTICO E PROTÉICO DE FÊMEAS SUÍNAS GESTANTES

Trabalho de conclusão de curso aprovado como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Zootecnia pela Universidade Federal do Paraná.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Alex Maioka

Departamento de Zootecnia UFPR

Presidente da Banca

Profa. Ana Vitoria Fisher da Silva

Departamento de Fisiologia UFPR

Prof. Diego Surek

Departamento de Zootecnia UFPR

CURITIBA

2012

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus avós paternos e maternos, Valentin Barrilli (*in memoriam*) e Tereza Piveta Barrilli, Pedro Ezaki e Ilma Gavião Ezaki, pela existência de meus pais, José Benedito Barrilli e Silvia Ezaki Barrilli, pois sem eles este trabalho e muitos dos meus sonhos não se realizariam.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus pela vida.

Aos meus pais Silvia e José.

Agradeço a minha namorada Michelle Anile pelo companheirismo e amor dedicado.

Agradeço a todos os meus Professores do Departamento de Zootecnia e dos demais Departamentos que de alguma maneira contribuíram para que eu chegasse até aqui.

Agradeço em especial ao Professor Alex Maioka, Professora Ana Vitória Fischer da Silva e Professor Marson Bruck Warpechowski pela orientação neste período de minha vida.

Agradeço aos meus colegas de turma que com certeza serão excelentes profissionais no futuro.

Agradeço também a turma dos “ZooLargados”, da qual tive orgulho de fazer parte, juntamente com Chiquinho, Jacaré, Gus, Jeanzinho, Mineiro e Vini, agradeço à todos pela amizade, paciência e por me ensinarem como é ter irmãos mesmo que de coração, e pela convivência destes 6 anos, que serão infindáveis.

Agradeço a todos os colegas do LEPNAN – Laboratório de Estudos e Pesquisas em Produção e Nutrição de Animais Não-Ruminantes

Agradeço ao meu supervisor de estágio Bruno Alexander Nunes Silva e a empresa TOPIGS do Brasil pela oportunidade dada.

Agradeço a todos os funcionários da Granja Beilen de Holambra - São Paulo que de alguma maneira contribuíram para o meu conhecimento técnico, profissional e pessoal.

Agradeço a Stéfani, Melisa e Alysson pelos momentos de descontração nas horas de folga do estágio.

EPÍGRAFE

"Seja você quem for, seja qual for a posição social que você tenha na vida, a mais alta ou a mais baixa, tenha sempre como meta muita força, muita determinação e sempre faça tudo com muito amor e com muita fé em Deus, que um dia você chega lá. De alguma maneira você chega lá"

Ayrton Senna

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01. Escore de condição corporal visual de matrizes suínas.....	20
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 01. Padrões de dinâmica de ET (mm) das fêmeas Linhagem A e Linhagem B na cobertura e ao parto.....	16
Tabela 02. Padrão de dinâmica de peso corporal (kg) das fêmeas em cada ciclo produtivo.....	16
Tabela 03. Dados de Energia Metabólica de manutenção para matrizes encontrados na literatura.....	24
Tabela 4. Consumo de ração crescimento III separado por sexo e idade.....	51

LISTA DE ABREVIATURAS

% - Porcentagem

® - Marca Registrada

°C – Grau Celcius

Aa – aminoácidos

C2F – Crescimento 2 Fêmea

C2M – Crescimento 2 Macho

cm – centímetro

ECV – Escore de condição corporal visual

ED – Energia Digestível

EL – Energia Líquida

EM – Energia Metabolizável

EMm – Energia Metabólica de Manutenção

ET – Espessura de toucinho

FSH – Hormônio Folículo Estimulante

g – grama

GPD – Ganho de peso diário

IDC – Intervalo desmame-cio

IGF-1 – Fator do Crescimento do Tipo Insulina 1

Kcal – Kilocaloria

kg – Quilograma

Km – Quilômetro

L – Litros

LH – Hormônio Luteinizante

m – metro

m² - metro quadrado

Mcal – Megacaloria

MJ – Mega Joule (tudo que ta em Joule transforme para cal)

ml – Mililitro

PB – Proteína Bruta

PC – Peso corporal

SP – São Paulo

α – alfa

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	12
2.	OBJETIVO	14
3.	TAMANHO FÍSICO E METABÓLICO DA FÊMEA GESTANTE.....	15
3.1.	Peso corporal e espessura de toucinho	15
3.2.	Avaliação visual de escore corporal.....	18
3.3.	Cuidado com peso, idade e espessura de toucinho durante a recria.....	19
3.4.	Peso e espessura de toucinho na gestação.....	19
4.	NUTRIÇÃO ENERGÉTICA DE FÊMEAS GESTANTES.....	23
4.1.	Estimativa da exigência de energia.....	23
4.2.	Termorregulação	25
4.3.	Ganho materno e produtos da concepção	25
4.4.	Influência da energia sobre a reprodução e leitegada.....	27
5.	NUTRIÇÃO PROTÉICA DAS FÊMEAS GESTANTES	34
5.1.	Exigências nutricionais de proteína.....	35
5.2.	Influência da nutrição protéica em fêmeas gestantes	37
6.	RELATÓRIO DE ESTÁGIO	41
6.1.	Plano de estágio.....	41
6.2.	Identificação da unidade concedente	41
6.3.	Dados do estágio	41
6.4.	Histórico da empresa	42
6.5.	Histórico da granja Beilen	42
7.	MANEJO E INSTAÇÕES DA GRANJA BEILEN.....	44
7.1.	Marrás	44
7.2.	Período de Gestação	45
7.3.	Maternidade	46
7.4.	Manejo de parto até desmame.....	47
7.5.	Creche.....	48
7.6.	Terminação	49
8.	EXPERIMENTO.....	52
8.1.	Protocolo experimental.....	52
9.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	54
	REFERÊNCIAS.....	55
	APÊNDICE	67

RESUMO

A suinocultura tem uma representação expressiva na produção agropecuária do Brasil. Atualmente no país existem cerca de 2,4 milhões de matrizes, que são à base da produção de suínos por gerarem os leitões para o sistema produtivo. Deste modo, um bom manejo acompanhado de programa nutricional adequado, resulta no aumento no número de leitões nascidos, desmamados, e abatidos por porca. Quando tratamos de matrizes suínas um fator importante para produção é a uniformização da condição corporal das fêmeas através da tomada de peso corporal e espessura de toucinho, bem como o auxílio do escore de condição corporal visual que em conjunto auxiliam na estimativa das necessidades nutricionais das fêmeas durante a gestação. Para que as necessidades nutricionais sejam atendidas é importante nos atermos às exigências de energia e proteína para matrizes suínas e conhecermos as implicações desta nutrição durante a gestação, por isso esta revisão tem como objetivo abordar a importância do metabolismo energético e protéico de fêmeas suínas na fase de gestação.

Palavras-chaves: alimentação, energia, gestação, nutrição, proteína, porcas

1. INTRODUÇÃO

A suinocultura é uma das produções pecuárias mais consolidadas no Brasil, apresentando nos últimos anos um crescimento expressivo na produção. Os motivos são o desenvolvimento e a disponibilidade de tecnologias de ponta que auxiliam em todas as áreas de produção, tais como genética, nutrição, sanidade, manejo, instalações e equipamentos que visam de maneira geral o aumento de produtividade e a redução de custos de produção (MANUAL BRASILEIRO DE BOAS PRÁTICAS AGROPECUÁRIAS NA PRODUÇÃO DE SUÍNOS, 2011).

A produção de carne suína cresceu 23,5% nos últimos seis anos, apresentando um dos melhores desempenhos econômicos no cenário mundial com um aumento nos volumes e valores produzidos e exportados, passando de 2,62 milhões de toneladas produzidos em 2004 para 3,24 milhões de toneladas em 2010 (LEVANTAMENTO SISTEMÁTICO DA PRODUÇÃO E ABATE DE SUÍNOS – LSPS, 2006; ABIPECS, 2011). Esse crescimento na escala de produção influenciou o ambiente institucional e organizacional dos produtores e empresas, bem como promoveu alterações no perfil do consumidor.

O Brasil possui aproximadamente 2,4 milhões de matrizes, sendo que destas 66% são criadas em sistemas altamente tecnificados, geralmente em confinamento, recebendo uma dieta balanceada e cuidados sanitários específicos (ABIPECS, 2011).

Do ponto de vista nutricional, tem-se buscado suprir as exigências em nutrientes cada vez mais específicos para as diferentes categorias de suínos (JONES e STAHLY, 1999), pois a nutrição representa de 60 a 70% do custo variável da produção de suínos (BIANCHI et al., 2003).

Certas categorias animais, como no caso das fêmeas em reprodução, precisam ter seu peso corporal controlado (MUNIZ et al., 2001) para evitar quadros de obesidade e baixas reservas energéticas corporais, permitindo a preservação do

adequado desempenho reprodutivo, máxima longevidade e rentabilidade durante a vida produtiva da fêmea (FREITAS, 2001; GOMES et al., 2001).

O ganho de peso diário (GPD) das linhagens modernas aumentou de forma extremamente rápido nos últimos 20 anos, em conjunto, cresceu também o número de estudos para esta categoria, entretanto, os níveis nutricionais adotados para estes animais, em muitos casos, ainda são baseados em resultados de pesquisas feitas entre a década 70 e o começo dos anos 90, como o Agricultural Research Council (ARC) e o National Research Council (NRC). Além disso, grande parte das recomendações nutricionais adotadas para as fêmeas em reprodução eram extrações de pesquisas realizadas com suínos em terminação (SUÍNO & CIA, 2010).

A fase de gestação tem grande importância sobre os parâmetros produtivos e reprodutivos, além de ser caracterizada como uma fase de necessidades especiais para as fêmeas, porque existe uma dupla demanda nutricional: manutenção (manutenção muscular e gordura de reserva) e crescimento dos componentes da gestação (PENZ, 2001).

Para estabelecer um adequado programa de nutrição para matrizes modernas, deve-se considerar o material genético da granja, suas necessidades nutricionais, os fatores que afetam essas necessidades, além do entendimento dos diversos aspectos metabólicos da interação entre o material genético, a nutrição e a reprodução da fêmea suína. Este entendimento é fundamental para que se possa alcançar, ao mesmo tempo, produtividade e longevidade reprodutiva do plantel de fêmeas. Porém, como mencionado anteriormente, as necessidades nutricionais das fêmeas modernas e a disponibilidade de nutrientes da dieta ainda são pouco conhecidas em comparação ao conhecimento que se tem com suínos em fase de crescimento e terminação.

2. OBJETIVO

Esta revisão tem por objetivo abordar a importância do metabolismo energético e protéico de fêmeas suínas na fase de gestação, bem como avaliar possíveis estratégias nutricionais para maximizar a produtividade desta categoria animal.

3. TAMANHO FÍSICO E METABÓLICO DA FÊMEA GESTANTE

A produtividade da fêmea suína aumentou de forma substancial nos últimos 10 anos, devido ao manejo e seleção baseada em parâmetros tais como intervalo desmame-estro, tamanho de leitegada e eficiência na lactação. Houve também um intenso trabalho de melhoramento genético com objetivo de obter uma maior eficiência alimentar e carcaças com maior teor de carne magra, o que provocou alterações significativas no perfil das matrizes (SUINO & CIA 2010).

As fêmeas suínas disponíveis no mercado são mais precoces, mais produtivas e possuem maior peso corporal comparado com as fêmeas de duas décadas atrás, portanto são nutricionalmente mais exigentes (SUINO & CIA 2010).

As necessidades nutricionais das porcas variam conforme a fase que elas se encontram, sendo influenciadas pelo estágio de reprodução, a idade e o peso vivo.

Então, para garantir um bom desempenho reprodutivo das fêmeas é necessário a utilização de um programa nutricional adequado ao material genético, pois a nutrição acompanhada da genética são os aspectos que mais afetam o desempenho reprodutivo além de contribuir no custo de produção, representando cerca de 12% do total (LUDKE et al., 2006).

3.1. Peso corporal e espessura de toucinho

Quando tratamos de matrizes suínas um fator importante para produção é a uniformização da condição corporal das fêmeas. Para atingir esse objetivo, informações como peso corporal (PC) e espessura de toucinho (ET) são utilizadas.

A medida de ET e o PC são utilizados por serem medidas objetivas, a espessura de toucinho consiste no posicionamento de uma “probe” ou transdutor de um aparelho de ultrassom que mede a ET, a qual é geralmente realizada no ponto

P2 (localizado na linha do bordo posterior da última costela, 5 centímetros afastado da linha média dorsal) (MANUAL TOPIGS, 2012).

Segundo os manuais de linhagem, existe um padrão de ET para matrizes no momento do parto e cobertura conforme a tabela 01, que prevê limites de ET superiores para fêmeas mais velhas ($>$ que 5º ciclo) e limites inferiores para fêmeas jovens e adultas (ciclo 2 a 4). Outro fator que devemos nos atter é o padrão de dinâmica de peso corporal conforme o ciclo reprodutivo das fêmeas tabela 02, que represente o seu ganho de peso entre um parto e outro.

Tabela 01. Padrões de dinâmica de ET (mm) das fêmeas Linhagem A e Linhagem B na cobertura e ao parto

	Marrãs		Porcas ¹	
	Cobertura	Parto	Cobertura	Parto
Linhagem A	13-14	16-17	12-13	15-16
Linhagem B	12-13	15-16	11-12	14-15

¹ Valores do limite inferior para fêmeas de 2º a 4º ciclos e valores do limite superior para fêmeas $>$ 5º ciclo.

*Adaptado de Manual TOPIGS (2012).

Tabela 02. Padrão de dinâmica de peso corporal (kg) das fêmeas em cada ciclo produtivo

Linhagem	Linhagem A		Linhagem B	
	Cobertura	Parto ¹	Cobertura	Parto ¹
1º	130-138	210	130-138	200
2º	170	235	170	230
3º	190	255	195	250
4º	210	275	215	265
5º	230	280	230	275
6º	235	285	240	280

¹ O peso de leitegada está incluso no peso corporal informado. Leitões, placenta e líquidos placentários somados, representam ao redor de 25 kg.

*Adaptado de Manual TOPIGS (2012)

Para que as variações de ET e PC sejam alcançadas torna-se necessário um programa de nutrição de fêmeas gestantes, visando um aporte nutricional adequado para atender as necessidades de manutenção, crescimento corporal, recuperação da condição corporal perdida na lactação anterior, no caso das fêmeas multíparas, de crescimento fetal e do crescimento do aparelho mamário (SUINO & CIA, 2010).

Fêmeas de primeiro e segundo partos geralmente apresentam maior ganho de peso, em relação às fêmeas de terceiro ou mais partos, isso é devido ao fato de estarem em desenvolvimento (YOUNG et al., 2005). Esta diferença entre matrizes de primeiro e segundo parto comparada com as de três ou mais partos é explicada devido à diferença na composição de ganho em proteína, que constitui a maior proporção do ganho de peso materno em fêmeas mais jovens.

Segundo Lewis e Bunter (2011b) a média de ganho de peso de uma marrã na primeira gestação é de 66 kg, dos quais 22% desse ganho é representado pela leitegada. As marrãs depositam em média 2,06 mm de gordura da cobertura até o fim da sua primeira gestação, obtendo aproximadamente 19,2 mm de gordura antes do parto (LEWIS e BUNTER, 2011b), esses dados, porém, são diferentes dos citados na tabela 01 por se tratarem de raças/linhagens diferentes.

A época em que as fêmeas apresentam maior ganho de peso segundo Noblet et al. (1997) é o final da gestação, período de maior crescimento e desenvolvimento dos fetos, este fato foi confirmado no trabalho de Panzard et al. (2011) em que fêmeas de ordem de parto 2 a 5 ganharam mais da metade do ganho total de 45 kg no final da gestação.

Segundo estudos realizados por Guedes e Nogueira (2001), existe uma diferença significativa entre primíparas e multíparas quanto à ET no período entre o final da gestação até o desmame. Durante a última semana de gestação a ET de primíparas diminui enquanto que de multíparas aumenta. Em relação à porcentagem de perda de ET e perda de peso, Whitemore et al. (1980) e Esbenshade et al. (1986) demonstraram não haver correlação entre as variáveis. Esses resultados podem ser explicados segundo Guedes e Nogueira (2001) ao considerar a perda de peso como sendo representada por perda de gordura, água, e proteína, enquanto que ET é representada exclusivamente perda de gordura.

De acordo com Cole (1990) é amplamente reconhecido que a perda de tecidos corporais maternos provavelmente seja mais importante do que a perda de peso em si. Além disso, a relação entre mudanças no peso e na quantidade de gordura não é clara, pois pode acontecer da fêmea ganhar peso e perder gordura ao mesmo tempo. (GUEDES e NOGUEIRA, 2001).

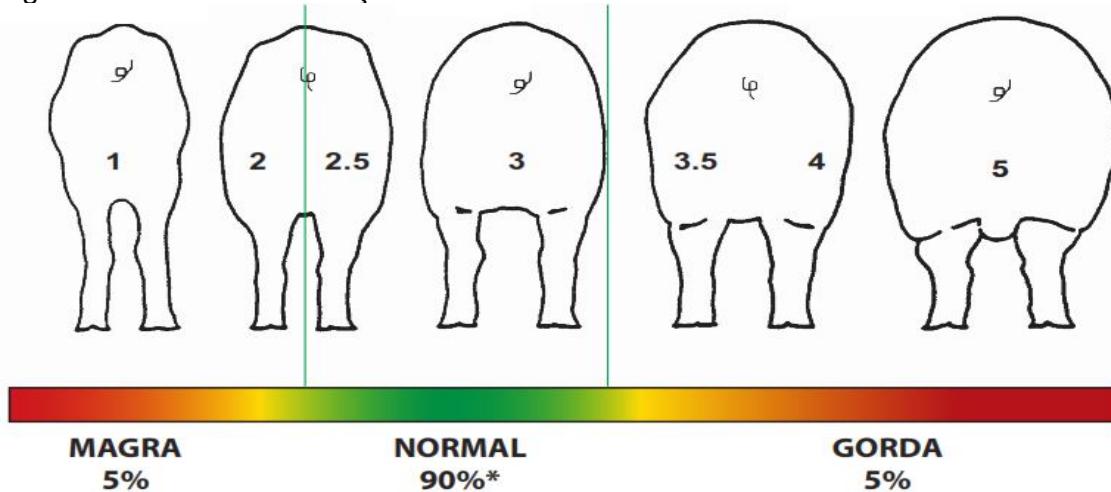
3.2. Avaliação visual de escore corporal

Na prática as exigências das porcas em gestação e lactação podem ser determinadas com o auxílio do escore de condição visual (ECV). O objetivo deste artifício é permitir a avaliação da dinâmica de mobilização de reservas corporais das fêmeas nas diversas fases do ciclo produtivo, auxiliando na estimativa das necessidades nutricionais das fêmeas durante a gestação (MANUAL TOPIGS, 2012).

O ECV varia num índice de 1 a 5 em que 1 representa fêmeas muito magras e 5 as obesas (Figura 01). É interessante que se faça a avaliação de ECV semanalmente ou no máximo a cada 15 dias desde a cobertura até os 85 a 90 dias de gestação e juntamente com essa avaliação deve ser feito o ajuste individual na quantidade de ração fornecida, com o objetivo de cumprir as expectativas de ECV no momento do parto (MANUAL TOPIGS, 2012).

Apesar de muito usado, o ECV segundo Young et al. (2004) é uma avaliação subjetiva podendo gerar situações de sub ou super alimentação.

Figura 01. Escore de condição visual de matrizes



Adaptado de Manual Agroceres, (2008).

3.3. Cuidado com peso, idade e espessura de toucinho durante a recria

Na fase de recria de futuras matrizes deve-se utilizar um bom programa alimentar e se ater no controle de desempenho, pois não é raro encontrar animais com peso acima do desejado para iniciar a reprodução. Isso não é o ideal devido aos efeitos negativos que a fêmea pode sofrer ao iniciar sua vida reprodutiva em condições não inadequadas, ou seja, em condição corporal e idade não compatível com a ideal preconizada pela raça/linhagem.

A mensuração do peso corporal das leitoas nas fases preparatórias e no início da vida reprodutiva é de vital importância para explorar o máximo potencial genético e reprodutivo das fêmeas, desta maneira pode-se programar o arraçoamento dos animais e definir a idade de início provável de reprodução, desde que já atingidos outros fatores de desenvolvimento do animal, evitando desta maneira possíveis coberturas de matrizes tanto com peso abaixo como acima do desejado (MANUAL AGROCERES, 2008).

Para estas fêmeas nulíparas recomenda-se um programa alimentar que otimize o ganho magro até a primeira gestação, desta maneira os níveis nutricionais estabelecidos nas dietas nessa fase visam atender a demanda de nutrientes para ganho adequado de proteína e não ganho de peso diário (GPD).

As recomendações de idade e peso a primeira cobertura variam conforme a linhagem genética das fêmeas, sendo recomendada nos manuais de cada empresa.

3.4. Peso e espessura de toucinho na gestação

Fêmeas de primeiro parto ainda não atingiram o tamanho corporal adulto, principalmente na deposição de proteína e armazenamento de gordura, desta maneira estes animais precisam manter um padrão de crescimento (EVERTS e DEKKER, 1995). O crescimento contínuo e o desenvolvimento da porca durante a sua primeira gestação, quando elas ainda não atingiram o tamanho corporal adulto, indicam que a marrã pode não expressar seu potencial genético de crescimento na 1º gestação (LEWIS E BUNTER, 2011 b).

A primeira gestação é a mais sensível às perdas de reserva energéticas porque as porcas têm baixas reservas corporais no primeiro parto e a capacidade de ingestão não é capaz de suprir as necessidades energéticas durante a lactação

(EVERTS, 1994). Segundo Young et al. (2004) matrizes de primeiro parto apresentam menor capacidade de consumo alimentar, da ordem de 20% quando comparadas a porcas multíparas. De modo geral Lewis e Bunter (2011a) sugerem que a capacidade de ingestão no primeiro parto é limitada pelo tamanho e capacidade de ingestão das porcas, e tem pouca relação com a linhagem genética e composição corporal. Esse insuficiente consumo tem impacto significativo sobre o desempenho da fêmea em toda sua vida reprodutiva futura, afetando as reservas corporais e o crescimento, tornando as marrãs mais sensíveis aos efeitos do balanço energético negativo.

Porcas a partir do 3º parto tem maior capacidade para consumo no período de lactação, o que teoricamente evita quadros de balanço energético negativo neste período, ocasionando redução do uso de suas reservas corporais, o que acarreta um aumento no intervalo desmame-cio (IDC), diminuição na taxa de prenhez e também no tamanho das leitegadas subsequentes (PRUNIER et al., 2003). Porém, segundo Lewis e Bunter (2011b) o fator mais importante para as fêmeas manterem uma boa produção ao longo da lactação é a ET antes do parto. Segundo Bergsma et al. (2008) porcas que tem maior consumo de ração na gestação manifestam menores perdas de peso, gordura e proteína durante a lactação, desta maneira fica mais fácil controlar seu peso, condição corporal após o desmame e início do próximo ciclo reprodutivo (porcas que comem demais na gestação podem ter apetite reduzido na maternidade).

O consumo de ração pelas porcas e a perda de reservas corporais e tecidos durante a lactação tem uma influência reconhecida no IDC após o desmame, deixando as porcas menos propensas a apresentar estro em até 10 dias, ocasionando em taxas de prenhez reduzidas, bem como sobrevivência embrionária, sendo estes fatores mais pronunciados em primíparas do que em multíparas (REESE et al., 1984; FOXCROFT et al., 1995; CLOSE e MULLAN, 1996). Estudos realizados por King (1987) e Einasson e Rojkittikhian (1993) demonstraram que porcas que perdem peso durante a lactação estendem o intervalo IDC, porém ainda não se tem certeza sobre a magnitude de redução do peso, espessura de toucinho e a quantidade de energia e proteína requerida para prevenir esse aumento no IDC.

O desempenho reprodutivo do segundo parto pode ser afetado por vários fatores como perda de peso na lactação (MORROW et al., 1989, THAKER e BILKE , 2005) e IDC (VESSEUR, 1997), consequentemente, as matrizes podem apresentar

a síndrome do segundo parto. Essa síndrome diminui a eficiência reprodutiva do 2º parto das porcas e pode diminuir a longevidade e as produções futuras, sendo uma das razões do descarte de porcas jovens (LUCIA et al., 2000).

Geneticamente há uma alta correlação entre tamanho de leitegada no 1º e 2º partos, 0,88 (Holm et al., 2005) e 0,83 (Hanenberg et al., 2001), porém a correlação fenotípica é baixa, 0,04 (Hanenberg et al., 2001) indicando uma alta influência do ambiente (manejo) no tamanho da leitegada.

O objetivo de uma produção de suínos é obter, dentro dos limites fisiológicos, a maior quantidade de leitões desmamados/porca/ano. Desta forma é interessante que se aumente o tamanho das leitegadas, porém, com o aumento da leitegada aumenta-se também os requerimentos nutricionais das fêmeas. Com base em estudos realizados por Hermesch et al. (2008) constataram que porcas que aumentam de 0,1 para 0,2 leitões/ano precisam receber 50 a 100 gramas de ração a mais por dia durante a lactação para que esse consumo não prejudique a condição corporal das porcas no desmame e o crescimento dos leitões durante a lactação.

Estudos realizados por Cerisuelo et al. (2008) relacionando a alimentação com condição corporal e longevidade utilizando 2 grupos de porcas alimentadas com ração controle 2,5 a 3,0 kg/ dia (12,5 MJ Em/kg) e ração extra 2kg a mais que o grupo controle em 3 ciclos produtivos, observaram que apesar das porcas não conseguirem acumular reservas, ambos os grupos foram capazes de ganhar peso e aumentar o tamanho da área de lombo, evidenciando um crescimento líquido materno. Segundo o mesmo autor para porca multíparas que permaneceram no plantel durante 3 ciclos seguidos, a ET destas que permanecem dependerá do regime alimentar (controle ou ração extra) que elas foram criadas. Portanto aumentar a quantidade de alimentação durante o período intermediário da gestação torna-se uma possível estratégia para aumentar o a longevidade das porcas com pior condição corporal no plantel pelo menos em termos de ET.

Em granjas comerciais, as porcas gestantes são alimentadas com quantidades abaixo da capacidade de ingestão (BROUNS et al., 1991), estudos realizado por Dyck e Strain (1983) com marrãs alimentadas com energia moderada (29,4 MJ EM/dia) comparadas com baixa energia (17,6 MJ EM/dia) no período de 10 e 30 a 35 dias após a concepção, observaram que aumentou a mortalidade embrionária e diminuiu o número de embriões nas marrãs que receberam moderada ou baixa. Uma restrição moderada na ingestão de energia abaixo do padrão (34 MJ

EM/dia) durante a o ciclo estral (1 a 7 dias) não tem efeito na taxa de ovulação, porém esta mesma ingestão de energia durante 8 a 15 dias de gestação pode prejudicar significativamente a sobrevivência dos embriões (ALMEIDA et al., 2000).

4. NUTRIÇÃO ENERGÉTICA DE FÊMEAS GESTANTES

O avanço na cadeia produtiva de suínos e a seleção genética para carne magra trouxe muitos benefícios para produção como: maior número de leitões/porca/ano, altas taxas de parto/ano, diminuição da idade ao abate, aumento na eficiência e melhora no ganho de tecido magro (BALL et al., 2008). Porém características negativas vieram acompanhando essas melhorias, tais como variação no peso de nascimento das leitegadas, animais com baixos estoques de gordura, e apetite reduzido durante a lactação (EISSEN et al., 2000). A consequência desta seleção genética é que porcas mais magras no início da lactação esgotam suas reservas corporais e perdem peso durante a lactação, assim diminuem sua produtividade e desempenho reprodutivo para o ciclo seguinte (PRUNIER e QUESNEL, 2000; CLOWES et al., 2003; THANKER e BILKEI, 2005).

Devido ao trabalho de melhoramento genético, o padrão de alimentação de porcas também sofreu modificações segundo CERISUELO et al. (2008) e está se tornando cada vez mais difícil alimentar porcas para aumentar a prolificidade e a longevidade , pois a demanda por nutrientes aumentou juntamente com a seleção para animais mais prolíficos e quando esses requerimentos não são atendidos a vida produtiva pode sofrer consequências ainda maiores do que era observado no passado (EISSEN et al., 2000; LAWLOW e LYNCH, 2005; BERGMA et al., 2008) .

4.1. Estimativa da exigência de energia

As exigências nutricionais variam de acordo com a genética, sexo, saúde, temperatura e densidade de alojamento (NRC, 1988). Através de um pequeno número de variáveis e utilizando-se de modelos matemáticos o NRC (1998) desmembrou os diferentes requerimentos nutricionais para suínos de acordo com suas categorias.

Estes modelos eram capazes de estimar as quantidades de nutrientes necessários para garantir o nível de desempenho atualmente encontrado no rebanho de interesse, por exemplo: taxa de crescimento de suínos em terminação ou taxa de crescimento da leitegada das porcas em lactação (NRC, 1998).

Pode-se definir como requerimento diário de energia a soma das exigências de energia para manutenção, para deposição de proteína e gordura e para a regulação térmica. Também estão inclusos nesta conta o requerimento energético para deposição de tecidos maternos e de produtos da concepção quando se trata de fêmeas em período de gestação.

A energia metabólica de manutenção (EMm) pode ser definida como a energia requerida pelo corpo para manter os processos metabólicos, funções corporais, temperatura e permite uma moderada atividade física. Obrigatoriamente, metabolismo inclui digestão, absorção, transporte de nutrientes e produção e liberação de resíduos (WENK et al., 1980). Além disso, a EMm é definida como a energia requerida para manter o peso e a composição corporal constantes (NRC, 1998).

Durante a gestação, 60 a 80% da exigência de energia total é utilizado para a manutenção segundo o NRC, (1988) e a partir da literatura concluiu que a exigência diária para a manutenção das fêmeas gestantes foi de 106 kcal de EM ou 110 kcal de ED / kg de PV^{0,75}/ dia. Porém, outros autores sugerem valores diferentes segundo a tabela 03.

Tabela 03. Dados de Energia Metabólica de manutenção para matrizes encontrados na literatura

Autor	EMm (kcal/kg 0,75)	Ordem de parto
Noblet et al 1990	105	Primíparas e Multíparas
Beyer et al 1994	93-104-113	Primíparas – 2° - 4° parto
Whittemore e Yang 1989	115	Ao longo de 4 partos seguidos

*Adaptada NRC 1998

4.2. Termorregulação

Para que a temperatura corporal permaneça constante as porcas necessitam produzir calor quando mantidas a uma temperatura abaixo de 20°C, a qual é considerada a temperatura de conforto térmico ideal no modelo matemático desenvolvido pelo NRC (1998). Porém, segundo dados da literatura a temperatura crítica mínima para porcas alojadas individualmente pesando entre 150 e 220 kg varia entre 18 e 23 °C (KOGSTED, 1997).

Quando as fêmeas prenhas ficam expostas em um ambiente com temperatura inferior a 20°C, uma porca de peso médio de 200 kg precisará em média de 240 kcal EM/dia por cada 1°C abaixo da temperatura de conforto, porém quando a temperatura está acima de 20°C não é feito nenhum tipo de ajuste de energia (NOBLET et al., 1988).

A média de produção de incremento calórico ($Kcal/^{\circ}C / PV^{0,75}$) não depende exclusivamente da diminuição da temperatura em si, mas também do nível de energia do alimento (VARHAGEN et al., 1986; NOBLET et al., 1988) e do sistema de alojamento (GEUYEN et al., 1984).

Condições climáticas desfavoráveis ou animais pesados têm reflexos no aumento na energia de manutenção de 10 a 30% chegando a 90% do total requerido, sobrando pouca quantidade de energia para ser utilizada para manter as demais funções (NOBLET et al., 1985).

4.3. Ganho materno e produtos da concepção

Uma parte da demanda de energia da dieta é utilizada para ganho dos tecidos maternos e produtos da concepção, sendo o ganho de peso durante a prenhez a soma de proteína materna, deposição de gordura e do ganho dos produtos da concepção. A quantidade de energia para ganho materno em porcas gestantes é altamente dependente do nível de alimentação durante a gestação (HENRY e ETIENNE, 1978) e do conteúdo energético das rações, com valores que variam de 2 a 4,5 Mcal/kg quando o nível alimentar é aumentado (DE WILDE et al., 1973; DE WILDE, 1980; WALACH-JANIAK et al., 1986). No entanto, estes resultados são insuficientes para predizer de maneira precisa os níveis de energia de acordo com a

quantidade de ganho materno ou para a predição de ganho materna a partir das variações na ingestão de alimentos (NOBLET et al., 1990).

Durante o período de gestação parte da energia ingerida vai para o desenvolvimento uterino que é muito lento no primeiro terço da gestação, porém, cerca de 60% do crescimento fetal e depósito de energia no útero ocorre nos últimos 30 dias da gestação. Além do efeito do estágio gestacional, a deposição diária de energia no útero é influenciada pelo tamanho da leitegada (NOBLET et al., 1985 a).

A energia que é depositada no útero corresponde à energia que vai para os fetos, placenta, fluídos e ganho uterino. Em média a energia utilizada é 1,15 Mcal/kg de feto no parto até 114 dias de gestação. Ao contrário de taxas de deposição de energia no útero que pode ser estimada com bastante precisão, a eficiência de utilização da energia da alimentação para a deposição de energia no trato reprodutivo é difícil de ser determinar (NOBLET et al., 1990).

O requerimento para crescimento uterino representa apenas 5% do total das necessidades energéticas. O requerimento de EM para útero e tecido mamário é aproximadamente 1000 kcal durante a última semana de gestação, representando 17 e 14% do total requerido pelas porcas, respectivamente (NOBLET et al., 1985a).

Segundo Aherne e Kirkwood (1985) e Williams et al. (1985) deve-se controlar a alimentação das porcas para que elas ganhem até 25 kg durante a gestação pelo menos nos três ou quatro primeiros partos. Do ganho de peso total das porcas durante a gestação, o peso da placenta e dos demais produtos da concepção devem representar aproximadamente 20 kg de um total de 45 kg de ganho de peso gestacional (VERSTEGEN et al., 1987; NOBLET et al., 1990)

Conforme o tempo de gestação aumenta, a ingestão de energia e o ganho de peso durante este período também aumenta, sendo que ao longo da lactação à ingestão diminui e a perda de peso aumenta (SALMON-LEGAGNEUR e RÉRAT, 1962; BROOKS e SMITH, 1980; COLE, 1982; WILLIAMS et al., 1985; WELDON et al., 1994). Portanto é interessante limitar o consumo de energia durante a gestação para controlar o ganho de peso das fêmeas, pois quando as porcas são alimentadas *ad libitum* elas consomem energia além da necessária para a manutenção e crescimento dos tecidos da concepção, e este consumo acarreta num aumento da deposição de gordura e proteína.

Segundo estudos feitos por Weldon et al. (1991) a ingestão de energia aumentada de 5,76 para 10,5 Mcal/dia em marrãs a partir de 75-105 dias de

gestação reduziu o número de células mamárias e sugeriu que a produção de leite pode ser reduzida.

Em experimento de abate comparativo realizado por Beyer et al. (1994) foi observado que o ganho de peso total do útero (fluidos uterinos, produtos da concepção e tecido mamário) foi de 22,8 kg para fêmeas alimentadas com 3 níveis de energia durante o primeiro, segundo ou quarto parto. Padronizando o tamanho da leitegada para 10 leitões, este ganho equivale a 2,28 kg por leitão, dos quais 2,46 kg representando o ganho de proteína e 0,46 kg representando o ganho de gordura. O ganho total de energia foi de 19,94 Mcal. Estes autores também relatam que ocorre obrigatoriamente, devido à gestação, uma deposição de energia de aproximadamente 20 Mcal de energia líquida (EL) ou 174 kcal de EL/dia. Assumindo a eficiência de utilização de EM para EL de 0,486 proposta por Noblet e Etienne (1987) a exigência de energia para a prenhez seria 358 kcal/dia e a energia adicional acima das necessidades de manutenção e prenhez seria utilizada para o ganho materno, teoricamente com a mesma eficiência que para o crescimento.

4.4. Influência da energia sobre a reprodução e leitegada

Sabe-se que todas as fases reprodutivas das porcas estão relacionadas com a nutrição, e que uma fase tem efeito sobre a fase reprodutiva subsequente (BILKEL e BOLESKEN, 1993). Além do mais, do ponto de vista prático, é importante conhecer quando a fase reprodutiva se torna mais suscetível ao baixo ou alto consumo de energia, pois só assim poderemos ajustar o programa alimentar, sem contar a importância econômica de um bom programa alimentar que evita desperdícios (KOGSTED, 1997).

De acordo com Foxcroft et al. (1997) a nutrição pode induzir a mudanças agudas e crônicas no eixo reprodutivo, portanto, em concordância com essas mudanças é preciso ser revistas as estratégias alimentares e adaptá-las às fêmeas modernas hiperprolíficas .

Nos atuais sistemas de produção, as matrizes suínas dificilmente conseguem acumular reservas no tecido adiposo de um ciclo para o outro durante a sua vida útil. Na verdade um fator importante associado às matrizes hiperprolíficas é uma queda gradual na condição corporal que afeta o desempenho reprodutiva e a longevidade

das porcas com o passar dos ciclos reprodutivos (BILKEI, 2005; BRISBANE e CHESNAIS, 1996; CERISUELO, 2008) e regular alimentação durante a gestação pode trazer benefícios para manter as porcas com uma boa reserva corporal de um ciclo para outro e melhorar o desempenho do plantel.

O novo ciclo reprodutivo inicia-se sempre no fim da lactação do ciclo anterior e a produção de hormônios para o novo ciclo é dependente da nutrição neste período. O padrão de desenvolvimento folicular durante a lactação é reflexo da secreção de gonadotrofina, com o progresso da lactação há um estímulo gradual dos hormônios folículo estimulante (FSH) e hormônio luteizante (LH) que aumenta as suas pulsações provocando vários picos de LH. Esse desenvolvimento folicular pode ser mantido quando se tem uma boa nutrição (BILKEI, 1995), o chamado *flushing*, representa o manejo alimentação que corresponde primeiro a um período de restrição alimentar, seguido de um incremento alimentar. O *flushing* seria um incremento do alimento do ponto de vista tanto qualitativo quanto quantitativo de nutrientes, gera efeitos no número de ovulações através da mobilização de metabólitos no ambiente ovariano, tornando-o mais rico em nutrientes, levando a um efeito imediato na resposta ovulatória. Estudos recentes ressaltam a sua função na estabilização da ovulação e efeito na qualidade do óvulo e, consequentemente na viabilidade embrionária (PINESE et al., 2008).

Após o desmame as porcas passam por um período de transição que vai do desmame a manifestação do cio que é o período chamado de intervalo desmamecio (IDC), o *flushing* neste período é de extrema importância, pois é o sucesso nesta fase que será responsável pelo desempenho do próximo ciclo produtivo. Estudos realizados por HOFFMANN e BILKEI, (2003) sugerem que o status metabólico antes do final do período de ovulação é crucial para determinar a fertilidade do próximo ciclo reprodutivo, e o balanço energético negativo pode comprometer os novos folículos.

O aumento na taxa de ovulação em marras tem se mostrado consequência do *flushing* antes da manifestação de cio e aumento da insulina e IGF-1 seguido do aumento da concentração plasmática dos hormônios LH e FSH (HUGHES e PEARCE, 1989). O LH é essencial para a manutenção do início da gestação em suínos, segundo Hughes e Pearce, (1989) as baixas taxas de prenhez são consequência da baixa ingestão de energia que reduzem a frequência dos picos de LH.

Estudos realizados por Young et al. (1990) e Xue et al. (1997) mostraram efeito negativo entre consumo de ração durante a gestação e consumo durante a lactação. Segundo Zak et al. (1997) e Hughes et al. (1984) quando ocorre um baixo consumo de ração na lactação, este pode estar relacionado com uma redução na taxa ovulatória e sobrevivência embrionária no próximo ciclo reprodutivo. Em experimento utilizando dietas de lactação com 25 MJ EM/dia ou *ad libitum* King e Willims (1984) não encontraram interação entre consumo na lactação e consumo do desmame a concepção (19,3 ou 50,1 MJ EM/dia) nem no tamanho da primeira leitegada de porcas mesmo quando tiveram alimentação restrita e perda de peso de 37 kg durante a lactação, já nos estudos de BAIDOO et al. (1992) foi observado interação entre consumo durante a lactação e após ao desmame em porcas de segundo parto alimentadas com baixo fornecimento de energia, após ao desmame e observou-se baixa sobrevivência de embriões nas porcas com dieta restrita na lactação.

O fornecimento de nutrientes abaixo do requerimento durante a gestação tem alguns efeitos negativos e por isso alguns estudos vêm sendo feito na tentativa de aumentar a quantidade de alimento durante a gestação para minimizar tais efeitos. (CERISUELO et al., 2008)

Quando se trata de marrãs o flushing tem um efeito positivo na ovulação segundo estudos de Beltranena et al. (1991) propuseram investigar efeito de dois níveis de energia alta (41,7 MJ EM/ dia) vs. Baixa (22,6 MJ EM/dia) e levantaram o seguinte questionamento: A alta taxa de ovulação leva a uma maior leitegada? desde que exista uma correlação positiva entre taxa de ovulação e mortalidade embrionária. Em estudos COX et al. (1987) verificou que 60 dias depois da concepção o número de fetos era maior nas porcas que tinham maior ingestão de energia. No trabalho deste mesmo autor, foi observado que existe uma diferença na taxa de sobrevivência embrionária entre os tratamentos de alta e baixa energia, porém ainda não se pode chegar a nenhuma conclusão. A baixa sobrevivência embrionária em marrãs alimentadas com um moderado fornecimento de energia pode ser devido ao fato da taxa de ovulação estar aumentando e por isso há esse aumento na mortalidade embrionária nessas condições (TOPLIS et al., 1983).

Quando analisamos a alimentação para porcas verificamos outras respostas, pois a baixa ingestão de alimento (1,8 Kg) comparado com o alta ingestão de alimento (3,6 Kg) do desmame até a concepção não mostrou afetar o tamanho da

leitegada (TRIBBLE e ORR, 1982) e segundo este mesmo autor a taxa de prenhez não é afetada pela baixa energia do desmame até a concepção, porém outros estudos tem demonstrado um efeito limitado de nutrição durante a gravidez sobre o tamanho da leitegada ou peso dos leitões ao nascimento (HENRY e ETIENNE, 1978). O fornecimento de baixa energia comparado com o *flushing* não mostrou efeito quando analisado isoladamente no período do desmame até a concepção. É difícil de dizer se essa baixa energia tem efeito em porcas que perdem grande quantidade de peso durante a lactação, pois os resultados são inconsistentes. (KOGSTED, 1997).

Quando as porcas eram submetidas a jejum comparado com 44,8 MJ EM/dia no dia do desmame, Nielsen et al, (1981) relatou que não houve efeito significativo no tamanho da leitegada, porém, Tribble e Orr (1982) não foram capazes de encontrar nenhum efeito do jejum 2 dias depois do desmame, no entanto a falta de efeito no trabalho de Tribble e Orr (1982) pode ser devido ao curto período de lactação segundo revisão de (KOGSTED, 1997).

Os resultados encontrados na literatura indicam que a restrição de energia comparada com o *flushing* antes da concepção diminui o tamanho da leitegada em marrãs, mas não em porcas. Contudo é possível que baixo fornecimento de energia tenha um efeito negativo no tamanho da leitegada de porcas que apresentam uma severa perda de peso durante a lactação. Há evidências que a taxa de prenhez pode ser influenciada pela quantidade de energia ingerida antes da concepção no período de *flushing*.

Altos níveis de energia (38,4 - 48,6 e 50,1, MJ EM/dia) em tratamentos começando três dias depois da concepção (TOPLIS et al., 1983) ou imediatamente após a concepção (SORESENSEN, 1994) não prejudicou o número de embriões (TOPLIS et al., 1983) ou tamanho da leitegada (SORESENSEN e THORUP, 2003) em porcas. Os dados citados acima sugerem que o efeito do baixo fornecimento de energia depois da concepção depende da condição das porcas no desmame.

No inicio da gestação, a quantidade de alimento deve se manter baixa para evitar possíveis mortes embrionárias. Analisando este período Lawlor et al. (2007) encontrou influência de diferentes níveis de energia da dieta de gestação em relação ao peso ao nascimento, peso ao desmame e variação de peso entre a leitegada.

Trabalhos realizados por Dyck (1991) e Cassar e King (1992) demonstram que a baixa ingestão de energia (17,6 - 22,8 MJ EM/dia) nos primeiros dias depois da concepção tem um efeito positivo no desempenho reprodutivo de marrãs comparado com uma ingestão moderada (29,4 – 31,3 MJ EM/dia). Outro estudo que iniciam o tratamento imediatamente após a concepção não observou efeito positivo da baixa ingestão de energia (15,7 – 21,4 MJ EM/dia) quando comparado com uma ingestão moderada (31,4-34,6 MJ EM/dia) na sobrevivência embrionária ou número de fetos (DYCK, 1991). Estudo mais recente com marrãs hiperprolíficas, avaliando o efeito do aumento da energia de moderada (28 MJ EM/dia) para alta (37 MJ EM/dia) não observou efeito dos tratamentos na sobrevivência e no número de embriões nos primeiros dias de gestação (PRUNIER et al., 1999).

O efeito de baixa energia na dieta durante a gestação e aparelho reprodutivo foi avaliado por Buitrago et al. (1974) e foi observado que o peso dos leitões e o tamanho da leitegada diminuíram significativamente quando as porcas eram tratadas com 2,2 Mcal ED/dia comparadas as que recebiam 8 Mcal ED/dia. Esses dados concordam com os encontrados por Noblet et al. (1985) que mostrou que existe relação entre nutrição materna e peso dos leitões.

Analizando isoladamente o consumo de energia em porcas, aparentemente não se observa efeito do baixo consumo de energia nas 4 primeiras semanas no número de embriões (KIRKWOOD et al., 1990), tamanho da leitegada ou taxa de parição (SORESENSEN, 1994) porém essas observações são válidas no caso da porca ter sido desmamada em boas condições.

Porcas alimentadas com 16,22 ou 37 MJ EM/dia dos 43 aos 114 dias de gestação não sofreram influência da dieta no tamanho da leitegada segundo Merk e Kirchgessner (1984) e após as 4 primeiras semanas de gestação o nível energia na dieta tem pouco efeito sobre o tamanho da leitegada.

Quando analisamos isoladamente um ciclo, o fornecimento de energia nas quatro primeiras semanas de gestação é capaz de ter um pequeno efeito no desempenho reprodutivo. Sobre o efeito da energia em vários partos sucessivos, baixa energia ingerida (21,04 MJ EM/dia) para porcas de mais de 5 partos, não mostra uma diminuição no tamanho da leitegada, porém baixa energia em várias gestações consecutivas pode levar a um aumento no número de descarte pelas falhas reprodutivas (KOGSTED, 1997).

O efeito da energia sobre taxa de parição e tamanho da leitegada ainda não está bem claro. A existência da relação entre ingestão de energia, tamanho da leitegada e taxa de prenhez é apoiada aos estudos que mostram o efeito da energia relacionada aos hormônios como insulina e IGF-1 que são hormônios que controlam a gravidez e o tamanho da leitegada.

O efeito negativo da alta ingestão de energia nos três primeiros dias de gestação na sobrevivência dos embriões acredita-se que é devido ao aumento no fluxo sanguíneo hepático e taxa de liberação progesterona, como consequência do rápido ganho de peso seguido da queda no nível plasmático de progesterona (HUGHES e PEARCE 1989; FOXCROFT, 1997).

Nos estudos de Mahan (1998) o autor verificou que porcas que recebiam uma quantidade maior de ração por dia, equivalente a 130 g adicionais, pariam mais leitões e aumentavam a quantidade de nascidos vivos, quando comparadas com porcas do grupo controle que recebiam ração segundo as recomendações do NRC, (1988). Cromwell et al., (1989) encontrou resultados parecidos com o de Mahan (1998), quando aumento a quantidade de ração em 1,36 kg dos 90 dias de gestação até o parto, observou melhorias no desempenho reprodutivo. Esses resultados demonstram um aumento no peso total da leitegada de 15,06 x 14,36 kg, um aumento no peso médio ao desmame de 5,37 x 5,20 kg e também um peso individual ao nascimento melhor 1,48 x 1,44 kg dos leitões nascidos das porcas que receberam uma quantidade extra de alimento.

O aumento no consumo de energia para porcas prenhas acima de 6,0 Mcal EM/dia pode aumentar o ganho de peso materno, porém não vai afetar significativamente o tamanho da leitegada ao parto Elsley, (1973); ARC (1981). A maior parte dos estudos sobre este tema demonstra que o peso ao nascimento dos leitões aumenta progressivamente com o aumento da ingestão das porcas durante a gestação, no entanto não se nota diferença significativa no peso ao nascimento dos leitões das porcas alimentadas com mais de 6,0 Mcal EM/dia (LIBAL e WAHLSTROM, 1977; HENRY e ETIENNE, 1978; ARC, 1981).

Para Den Hartog e Van Kempen, (1980); Toplis et al., (1983) aumentar o consumo de ração durante o início da gestação, parece não afetar o número de leitões nascidos. Níveis mais altos de consumo de ração ($> 2,5$ kg/dia) durante os três primeiros dias após a concepção demonstram uma diminuição da sobrevivência embrionária em aproximadamente 5% nos estudos de Aherne e Williams. (1992) e

por 15 % nos estudos de Dyck et al. (1980), porém vale ressaltar que a redução na sobrevivência embrionária não necessariamente resulta em redução do tamanho da leitegada.

Segundo estudos realizados por Elsley et al. (1971) e Cromwell et al. (1980, 1989) o padrão de ingestão de alimento durante a gravidez é menos importante para influenciar o desempenho das porcas do que a quantidade de alimento oferecida.

Aumentar a ingestão de alimento das porcas no terço final da gestação aumenta o peso médio ao nascimento dos leitões (CROMWELL et al., 1982). Em um experimento realizado por Cromwell et al. (1989) aumentando o consumo de ração (1,36 kg) durante os últimos 23 dias de gestação, o peso de nascimento dos leitões aumentou 40 g e aos 21 dias de idade aumentou 170 g.

5. NUTRIÇÃO PROTÉICA DAS FÊMEAS GESTANTES

Nos últimos anos o aumento na demanda de carne magra, tornou as granjas mais especializadas e tecnificadas (THORNTON, 1988). A produção então passou a ser feita em galpões fechados e as matrizes passaram a receber diferentes misturas de ingredientes, as rações.

As matrizes são à base da produção de suínos, porque elas geram leitões para o sistema produtivo. Por ser à base do sistema, um programa nutricional adequado acompanhado de um bom manejo resulta no aumento no número de leitões nascidos, desmamados, e abatidos por porca (THORTON, 1973).

Com a seleção genética para deposição de massa muscular, tem-se verificado que o metabolismo de proteína em fêmeas gestantes e suas exigências em aminoácidos essenciais sofreram alterações em relação aos genótipos menos melhorados, e também em relação às outras fases da vida do animal, como recria e lactação (PETTIGREW e YANG, 1997). Para manifestar a máxima capacidade reprodutiva e taxa de crescimento, que são determinadas pela genética, as porcas modernas precisam que sejam atendidas as exigências por aminoácidos, pois na prática segundo Boyd et al., (2000a) a reprodução e o desenvolvimento são limitadas pela nutrição.

Para que seja possível elaborarmos um bom programa nutricional, os requerimentos nutricionais para suínos, bem como os nutrientes disponíveis nos alimentos foram medidos, estes dados quando combinados permitem que as exigências das porcas sejam atendidas através da mistura de vários ingredientes (NRC, 1998).

Tudo que acontece nas células envolve uma ou mais proteínas, as proteínas desempenham diferentes funções biológicas no organismo como papel estrutural, nutricional, catalizador enzimático, transportador de moléculas, defesa do organismo entre outras funções (LEHNINGER et al., 1993). Portanto a ingestão de proteína

tem um papel fundamental para matriz e no crescimento e desenvolvimento fetal durante a gestação.

Em relação a necessidade protéica, existe um requerimento para manutenção, que seria a ingestão de proteína que resulta na retenção nula de N líquido. Desta forma o requerimento de proteína para manutenção deve providenciar os aminoácidos essenciais, além da suplementação de aminoácidos nitrogenados para síntese dos aminoácidos não essenciais, para assim manter a massa de tecido magro (SAMUEL, 2010).

O melhoramento modificou o perfil dos animais para baixo teor de gordura e grande porte (WHITTEMORE, 1996), portanto, o requerimento de EMM dos tecidos corporais aumentou (TESS et al., 1984). O *turnover* protéico também tem aumentado nos genótipos melhorados (WENK et al., 1980), resultando em um fluxo maior de aminoácidos e, portanto, uma maior exigência para a ingestão de proteína dietética e esse aumento é resultado também do aumento de produção de calor devido a maior porcentagem de carne magra (TESS et al., 1984) e renovação dos tecidos (WENK et al., 1980).

5.1. Exigências nutricionais de proteína

A revisão mais recente dos requerimentos nutricionais para suínos são, o NRC (1998) nos EUA e Rostagno et al. (2011) no Brasil. Contudo há extração de outras categorias usadas para estimar o requerimento nutricional para porcas no NRC (1998). Por exemplo, o requerimento de proteína (aminoácidos) foi baseado em dados de porcos em terminação (WANG e FULLER, 1989; PETTGREW, 1993).

Nas tabelas de Rostagno et al. (2011) adaptadas às condições encontradas no país, os níveis de nutrientes exigidos foram estabelecidos mediante a realização de uma série de experimentos dose-resposta associados a observações sobre o comportamento de rebanhos comerciais, em várias regiões do Brasil.

O requerimento protéico atualmente é mais comumente definido como sendo o requerimento dos 20 aminoácidos que formam as proteínas, o Conselho Inglês de pesquisa em agricultura ARC (1981) resumiu os requerimentos de aminoácidos para suínos e relacionou os com a lisina, baseados na sugestão de Cole (1980). As razões são baseadas no conceito que o padrão ideal de aminoácidos é oferecer os

aminoácidos indispensáveis exatamente nas proporções requeridas pelos animais, esse conceito é mais comumente chamado de proteína ideal (NRC, 1998).

Portanto, o aa disponível na menor quantidade (relativa) limita a síntese de proteínas e é, consequentemente, denominado de aa limitante (BLOCK, 1956). Dos 20 aminoácidos que compõe as proteínas, somente 12 são considerados essenciais para suínos adultos. Os 8 aminoácidos restantes são sintetizados pelo corpo em quantidade e velocidade suficientes estes também são conhecidos como aa não essenciais (SAMUEL, 2010).

Outro motivo que levou os aminoácidos serem relacionados com lisina é pelo fato deste aminoácido ser utilizado principalmente na síntese de proteína, e seu requerimento ser dependente da taxa de deposição de proteína. Portanto o requerimento dietético de aminoácidos pode ser ajustado pelo nível de produção, baseado no requerimento de lisina (BAKER, 2000).

A lisina é o primeiro aminoácido limitante para suínos (NRC, 1998), quando se tem uma baixa acurácia nos valores requeridos desse aminoácido o resultado é um acúmulo de erros nos valores dos demais aminoácidos baseados no conceito de proteína ideal, portanto definir corretamente os requerimentos de aminoácidos facilita atingir as metas nutricionais específicas para a produção e reduzem a excreção de nitrogênio no ambiente segundo (McMILLAN, 2003).

Além do que, o consumo adequado de lisina dietética é correlacionado com o desempenho na reprodução e na lactação, e vem sendo correlacionado também com longevidade (SAMUEL, 2010). Portanto o requerimento de lisina se mostra muito importante no perfil animal melhorado, por proporcionar um desenvolvimento adequado e otimizar a produtividade das porcas.

O NRC 1998 descreve 4 destinos diferentes de proteína ideal para porcas: manutenção, deposição de proteína, produção de leite e tecidos corporais. Cada um desses destinos tem um requerimento específico de aminoácidos. Por exemplo, os aminoácidos sulfurados e a treonina tem alto requerimento para manutenção do que deposição de proteína (BAKER, 2000).

Após discutirmos os conceitos de proteína para manutenção, PB e proteína ideal, a partir de agora vamos verificar o impacto da nutrição proteica na produção de suínos, especialmente na fase de gestação.

5.2. Influência da nutrição protéica em fêmeas gestantes

Durante o período de gestação, objetivo da nutrição é providenciar nutrientes suficientes para o desenvolvimento materno, fetais e tecidos da gestação NRC (1998).

Investigações recentes sobre o metabolismo protéico mudam as antigas crenças de que a proteína dietética não é incorporada no tecido corporal, exceto durante o crescimento e recuperação corporal. Na verdade a proteína dietética é prontamente incorporada nos tecidos corporais num processo contínuo de síntese e distribuição de proteínas (SPRINSON e RITTENBERG, 1949). Aminoácidos dietéticos não são armazenados em quantidades apreciáveis no corpo, exceto como proteína. Aminoácidos armazenados em curto prazo são os chamados lábeis, que são proteínas sintetizadas de aminoácidos absorvidos recentemente. Estas proteínas incluem as enzimas que são excretadas no trato gastrintestinal, hidrolisadas e os aminoácidos são reabsorvidos (YOUNG et al., 1968).

O ganho materno é especialmente importante para primíparas, durante a gestação, pois além do desenvolvimento dos leitões, placenta, útero, fluido e glândula mamária as porcas precisam crescer para atingir a maturidade. (CLOSE e MULLAN, 1996; COOPER et al., 2001)

Em estudos realizados por Wu et al. (1998) avaliaram marrãs que recebiam dietas restritas contendo 0,5% de PB, observaram que essa deficiência de proteína diminuiu a concentração de aminoácidos (Alanina, glutamina, glicina, aminoácidos de cadeia ramificada, prolina, serina, taurina e treonina) na placenta e endométrio de 16% a 30% comparado com marrãs que recebiam dietas contendo 13% de proteína bruta. Segundo Wu et al. (1998) a redução da proteína na dieta diminuiu a atividade da síntese de óxido nitroso, citrulina sintetizada através de arginina e ornitina descarboxilase ativa na placenta e endométrio, esses efeitos causados pela redução de proteína na dieta sugerem que pode ter levado a uma diminuição na habilidade materna para transferir nutrientes e oxigênio para os fetos, resultando num impacto negativo na uniformidade do peso dos leitões ao nascimento.

Evidências de que membros da família dos aminoácidos da arginina (arginina, glutamina, glutamato, prolina, aspartato, aspergina, ornitina e citrulina), porém, ornitina e a citrulina não são utilizados para síntese de proteína, esses aminoácidos têm importante papel na vascularização placentária e desenvolvimento,

especialmente durante o primeiro terço da gestação (WU et al., 2007), ou seja, estão envolvidos na angiogênese placentária e no desenvolvimento embrionário e fetal.

O transporte ativo de aminoácidos providencia os aminoácidos necessários para deposição de proteína e quando necessário pode utilizar a reserva protéica das porcas para garantir a adequada nutrição dos produtos da concepção (MAHAN, 1981). Segundo Young (1971) a placenta suína tem o desenvolvimento do sistema de transporte de nutrientes coordenados para garantir o adequado desenvolvimento de crescimento dos fetos e lisina e os aminoácidos de cadeia ramificada são prontamente transferidos através da placenta, aumentando a concentração fetal de aminoácidos. Portanto a transferência de aminoácidos através da placenta é determinante principalmente para nutrição de aminoácidos dos fetos. Wu et al., (1996b) encontraram uma quantidade grande de arginina e ornitina em fluidos alantoides suínos, de 35 a 40 dias de gestação, que corresponde ao período de rápido crescimento placentário. Glutamina foi o aminoácido mais abundante no líquido amniótico durante o primeiro terço de gestação.

De acordo com Wu et al. (2010) o óxido nítrico, as poliaminas, a arginina e outros aminoácidos funcionais podem ser reguladores do crescimento muscular e embrionário e desenvolvimento de células satélite. Estes autores também afirmam que a suplementação de arginina, glutamina, leucina e prolina podem reduzir a variação de peso da leitegada e aumentar o tamanho e o peso dos leitões ao nascimento. Além de serem fundamentais para síntese de novas proteínas e polipeptídios, alguns aminoácidos chamados de funcionais como, arginina, cistina, glutamina, leucina, prolina e triptofano são importantes reguladores de chaves metabólicas para manutenção, crescimento, reprodução e sistema imune (WU, 2009).

Estudo realizado por Redmer et al. (2004) avaliando efeito do consumo durante a gestação, o status nutricional da porca pode trazer efeitos negativos no crescimento e desenvolvimento fetal pelas trocas placentárias. Os mesmos autores descrevem que a expressão angiogênica na placenta pode ficar prejudicada, diminuindo a proliferação de células placentárias e vasculares.

Concordando com esse autor, Wu et al. (1998) descrevem o efeito negativo como retardo no crescimento intrauterino dos fetos, vitalidade dos leitões e peso ao nascimento devido a restrição de proteína na dieta durante a gestação (ATINMO et al., 1974; POND et al., 1992; WU et al., 2006).

O requerimento nutricional durante a gestação é dependente do estágio da gestação segundo McPherson et al. (2004) e Mahan et al. (2009) e da condição corporal ao desmame devido a mobilização de tecidos durante a lactação anterior (ETIENNE et al., 1991). No primeiro terço da gestação a demanda por nutriente é depositada para renovar as reservas corporais perdidas na lactação anterior (JACKSON et al., 1977; ETIENNE et al., 1991)

Inicialmente na gestação, os nutrientes são utilizados para o desenvolvimento da placenta. No terço final da gestação, o peso da placenta começa a diminuir nas porcas (JI, 2005), e os nutrientes são direcionados rapidamente para o desenvolvimento dos fetos. Tradicionalmente a energia e proteína necessárias para sustentar a gestação são provenientes da dieta durante toda a gestação e o peso ao nascer são minimamente afetados pela restrição materna de nutrientes (MAHAN, 1981) Contudo o efeito a curto e em longo prazo da restrição de nutrientes em porcas multíparas não é conhecido (BALL et al., 2008)

Segundo Pettigrew e Yang (1997) a maximização da produção de leite e a reprodução subsequente demandam altos níveis de proteína corporal, tornando-se necessário o aumento da proteína na dieta durante a gestação. Pound (1968) sugeriu que dietas com baixos teores de PB durante a gestação, embora não afetem o número e o peso da leitegada ao nascimento, reduzem a taxa de crescimento de leitões em aleitamento.

O aumento na nutrição materna durante o início e o meio da gestação, podem trazer alguns benefícios para a produção de fibras musculares secundárias nos fetos. Sugerindo que existe uma correlação positiva entre nutrição materna no primeiro e segundo terço da gestação e o crescimento e distribuição das fibras musculares dos fetos (GATFORD et al., 2003)

Redmer et al., (2004) e Wu et al. (2004) descrevem que o baixo peso dos leitões de marrãs que não atingiram a maturidade corporal é devido ao fato dá má nutrição e a concorrência das fêmeas como seus próprios fetos por nutrientes.

Estudos realizados por Dwyer et al. (1994) avaliando o efeito da alimentação no desempenho reprodutivo das porcas tem encontrado que o tamanho da leitegada, peso ao nascer e mortalidade não foram afetados significativamente quando as porcas eram alimentadas com quantidades diferentes de ração em períodos diferentes da gestação (2,5 kg/dia dos 21 até os 90 dias de gestação; 5,0

kg/dia dos 25 aos 50 dias de gestação; 5,0 kg/dia dos 50 as 80 dias de gestação e por fim 5,0 Kg/dia dos 25 aos 80 dias de gestação).

Segundo Mc Pherson et al. (2004) no terço final da gestação a demanda por nutrientes é para manter o crescimento dos tecidos maternos e tecidos fetais. Estudo realizado por Sabioni et al. (2007) utilizando 10,0; 13,5 e 17,0% de PB não observou efeito da dieta sobre o ganho de peso da cobertura aos 110 dias de gestação concordando com os resultado de Mahan (1998) utilizando dois níveis de PB 13 e 16% que também não observou esse feito. No mesmo estudo, Sabioni et al. (2007) avaliando os três níveis de PB verificou que as porcas que consumiram ração com 10 e 13,5 % de PB durante a gestação apresentaram maior ganho na ET o que pode ser atribuído a maior relação energia: proteína, essa observação também foi feita por Mahan (1998) em porcas de 1º a 5º partos.

A variação na proporção de gordura corporal pode ser usada para avaliar as exigências nutricionais de matrizes gestantes, uma vez que há variações de gordura corporal, a menor relação energia: proteína da dieta, de acordo com o NRC 1998, predispõe os animais a maior espessura de toucinho e a menor deposição de proteína.

De acordo com Close e Cole (2001) quando as exigências para o desenvolvimento fetal são alcançadas o excedente de proteína ingerida na dieta é usado pela fêmea para aumento de massa corporal e reposição de tecido perdido no ciclo anterior. No caso de excesso de proteína, pode ocorrer perda na forma de nitrogênio, mas geralmente o excedente protéico é utilizado para deposição de músculo. Resultados de diversos estudos (MAHAN, 1977; GREENHALGH et al., 1997; MAHAN, 1979) tem comprovado respostas da ingestão de proteína favoráveis ao ganho de peso materno. Segundo Close e Cole (2001) o ganho corporal da fêmea gestante aumenta linearmente com o acréscimo de proteína na dieta durante a gestação e esse aumento de peso seria uma resposta à ingestão de níveis de proteína superiores a 300 g/dia.

6. RELATÓRIO DE ESTÁGIO

6.1. Plano de estágio

- Acompanhamento de projeto de pesquisa: Determinação da reconstituição de reservas corporais em fêmeas suínas durante a gestação: efeito do nível protéico e suplementação de aminoácidos e da mobilização de tecido na lactação anterior;
 - Montagem dos blocos experimentais;
 - Coleta de dados produtivos, fisiológicos e amostras de sangue;
 - Manejo de fêmeas na maternidade e gestação;
- Acompanhamento de coleta de dados referentes ao protocolo genético da granja experimental

6.2. Identificação da unidade concedente

Estabelecimento: TOPIGS do Brasil Ltda.

Setor responsável pelo Estágio: Pesquisa & Desenvolvimento – Estação Experimental de Holambra - SP

Nome do Supervisor no campo de Estágio: Dr. Bruno A. N. Silva

Formação do Supervisor: Zootecnista/ PhD Nutrição e Bioclimatologia de Suínos

E-mail: Bruno.Silva@topigs.com.br

6.3. Dados do estágio

Horário do Estágio: 07:00 às 17:00h

Vigência do Estágio: 27/02/2012 a 25/05/2012

Total de horas semanais: 30 horas

6.4. Histórico da empresa

A TOPIGS é uma empresa de melhoramento genético multinacional, sendo líder de mercado em vários países e uma das principais empresas de sua área. A busca do progresso da suinocultura mundial, pesquisa, inovação e melhoramento genético são os pilares que sustentam a empresa.

Em seu programa de pesquisa e desenvolvimento, a TOPIGS possui diversas parcerias com as principais universidades e institutos de pesquisa em todo o mundo, pois acreditam que através da melhoria constante de seus produtos, possibilitaram aos seus clientes a obtenção de resultados cada vez melhores.

Esta corporação está presente nos principais países produtores de suínos, com uma intensa rede internacional formada por inúmeros distribuidores e empresas filiadas responsáveis por distribuir conhecimento e experiência.

Devido à sua rede global, a TOPIGS busca encontrar soluções inovadoras para as exigências do produtor e as suas necessidades dentro do mercado, isto porque sua rede nada mais é do que uma aperfeiçoada e atualizada fonte de conhecimento sobre os últimos desenvolvimentos no campo da genética, inseminação artificial e tópicos relacionados.

A TOPIGS pode ser considerada uma empresa completa, pois é mais do que genética e inseminação artificial; preferindo ser considerada como genética combinada com serviço e conhecimento. Para isso possui uma equipe de especialistas que fornece suporte aos clientes da genética TOPIGS nas áreas de seleção, nutrição, sanidade e qualidade de carcaça e de carne.

6.5. Histórico da granja Beilen

A Granja Beilen, há aproximadamente 3 anos, passou a integrar a rede granjas parceiras da TOPIGS, começando então a desenvolver experimentos em conjunto com sua produção comercial de suínos.

Localizada em Holambra, interior de SP, a cerca de 40 Km de Campinas, a granja encontra-se na zona rural da cidade, distante 8Km do centro. Conta com três

áreas distintas, a granja Luizão (local aonde foi realizado o estágio), a granja Teco-Teco, e o escritório central que conta também com a fábrica de ração.

A granja é de propriedade do senhor João Ruiter, descendente de Holandeses e administrador da empresa, o qual conta com ajuda de seus dois filhos. A propriedade, além da atividade comercial de produção de suínos, é adaptada para experimentos. Ela possui todos os sítios de produção de uma granja completa com: gestação, maternidade, creche e terminação.

Para administrar toda a granja o senhor João Ruiter possui 4 funcionários responsáveis por todo o manejo. Hoje a granja Beilen conta com um plantel de 194 matrizes com um índice de partos de 2,32 ao ano e desmama em média 26,5 leitões/matriz/ano.

As marrãs de reposição são trazidas de uma central da empresa TOPIGS. A granja possui aproximadamente 23 fêmeas para reposição que chegam na granja em média com 140 dias de idade e são inseminadas com aproximadamente 240 dia.

Todas as matrizes da granja pertencem a empresa TOPIGS e a produção de leitões é de propriedade do senhor João Ruiter que comercializa parte dos leitões e outra parte é terminada na própria granja e vendida com aproximadamente 100 Kg e 150 dias idade.

Além da atividade de suinocultura, o senhor João Ruiter ainda produz laranja, milho, limão e cultiva flores.

7. MANEJO E INSTAÇÕES DA GRANJA BEILEN

7.1. Marrãs

O galpão de marrãs é onde ficam as futuras matrizes de reposição da granja. O galpão possui 112 m² divididos em 4 baías de 28 m² que comportam no máximo 7 porcas. Todas as baías possuem 2 bebedouro do tipo chupeta e um comedouro tipo canaleta de 4 metros de comprimento.

Com o objetivo de realizar uma reposição de 40% do plantel da granja ao ano, a troca de matrizes é fundamental para manter uma boa produção.

A granja Beilen não produz fêmeas, então as marrãs que a granja possui chegam de uma central da empresa TOPIGS com duas idades 125 e 150 dias.

Na chegada as marrãs são pesadas individualmente em balança analógica e logo são distribuídas nas baías do galpão de recria, onde passam por um período de adaptação e observação até que estejam aptas a serem incorporadas no plantel de matrizes da granja.

No 1º dia na recria as fêmeas recebem uma aplicação do antibiótico DRAXXIN, tulatromicina 1ml/40kg de peso corporal para prevenção de doenças respiratórias.

O manejo alimentar é feito oferecendo 2,5 Kg de ração própria para marrãs dividido em dois tratos por dia com adição de água, nesta fase não é feito nenhum ajuste de oferta de ração pois as marrãs ficam alojadas em baías coletivas.

A partir do 150 dias de idade, começa a ser realizado o manejo de detecção do cio, em que é passado o macho rufião, uma vez ao dia em todas as baias, geralmente no período da manhã por cerca de 15 minutos visando a

estimulação do cio na fêmea. Caso a fêmea não demonstre nenhum sinal de cio, ela é realocada em outra baia para uma segunda tentativa, caso o anestro se mantenha, a fêmea é levada até a gestação para ficar em contato com o macho, fazendo forçando o estímulo a entrada de cio.

Aos 180 dias de idade é dada a primeira dose da vacina Farrowsure® B (5 ml/fêmea) para controle de erisipela, leptospirose e parvovirose e aos 200 dias a segunda dose, também aos 200 dias de idade as fêmeas que atingem o peso desejado 135 kg, são pesadas individualmente e transferidas para as instalações gestação, aonde darão início ao seu período produtivo. Entretanto, antes deste momento, é realizado um *flushing*, que é o aumento do aporte nutricional nestas fêmeas para auxiliar na ovulação. Neste período, cerca de 10 dias antes da inseminação as fêmeas passam a receber 3 Kg de ração de lactação medicada com alto valor energético para promover o aumento na ovulação.

7.2. Período de Gestação

O galpão de gestação mede 10 x 50 m totalizando 500 m², esse galpão tem muretas de 50 cm de altura nas laterais e cortinas de lona para manejo da temperatura ambiente, para isso também possui 3 ventiladores para os dias de calor. Nesse galpão estão dispostas 205 baias individuais de dimensões 2 x 0,65 x 1,25 m (comprimento x largura x altura), cada gaiola conta um recipiente dividido em dois para abastecimento de ração com capacidade 2 kg de ração cada lado. Existem quatro corredores de passagem para a circulação das porcas e dos tratadores, sendo três deles com 0,90 cm de largura que são os corredores atrás das porcas que é utilizado para o manejo de limpeza de fezes e urina e 1 corredor mais estreito com 0,80 m utilizado para passagem do carrinho de ração. O cocho para oferta de alimento e água é único no estilo canaleta e mede 0,25 cm de largura e 0,12 cm de altura.

No galpão de gestação existem ainda 3 baias onde ficam os machos ruífiões para identificação de cio, sendo duas baias de 9 m² onde ficam os machos maiores e uma baia de 5,2 m² para o macho menor. Para as fêmeas que serão descartadas ou apresentam alguma problema existe uma área de enfermaria que conta com

gaiolas individuais padrões de gestação e uma área de circulação de 24,5 m² para que as fêmeas possam se exercitar.

Após o desmame dos leitões, as porcas que estavam na maternidade são pesadas e é feita verificação da espessura de toucinho, então são encaminhadas novamente para o galpão de gestação e passam a receber 3 kg/dia de ração lactação medicada dividida em 2 tratos para promover um *flushing* durante 5 dias.

Toda a manhã é feito a passagem do macho rufião pelos corredores do galpão para verificação do cio, essa verificação é feita apenas uma vez, e quando é verificado estro as fêmeas são marcadas e no mesmo turno são inseminadas. Segundo o padrão seguido pela granja a primeira inseminação é feita após a detecção do cio e mais duas inseminações são feitas 24 e 36 horas após a primeira manifestação de cio.

No manejo cotidiano da granja, ou seja, com as matrizes que não fazem parte do experimento, após a inseminação e término dos 5 dias de *flushing* as fêmeas passam a receber ração conforme a avaliação de escore corporal feita pelo gerente da granja ofertando 2,2 Kg/dia de ração gestação dividido em 2 tratos até aos 84 dias, depois passam a receber 2,5 Kg/dia de ração até completarem 94 dias e finalmente passam receber 3 Kg/dia até as porcas serem transferidas para a maternidade.

7.3. Maternidade

As porcas que estão próximas ao dia do parto são transferidas para a maternidade com aproximadamente 110 a 112 dias de gestação. A maternidade é composta por 5 salas com capacidade para 10 fêmea por sala, essas salas medem 76,5 m² e possuem 10 baías de 3 m². Dois lados da sala são de meia parede, porém apenas um dos lados tem cortina para manejo temperatura ambiente, outro artifício utilizado para controlar o ambiente na maternidade é um tubo de lona perfurado que percorre todas as salas da maternidade levando ar puxado por um ventilador de fora para dentro das salas. No espaço de cada baia fica a gaiola de parição e lactação de 1,4 m² nesse espaço também fica o comedouro e bebedouro das fêmeas de 0,70 m de largura e um bebedouro tipo chupeta para os leitões. O piso atrás das porcas é vazado com barras de ferros arredondadas para facilitar o escoamento de urina e

fezes. A baia também possui um escamoteador com duas entradas e no interior um bocal com uma lâmpadas incandescentes para aquecimento dos leitões. Na sala existem 3 corredores, um central de 1 metro de largura e dois laterais de 90 cm de largura utilizados para o manejo de arraçoamento das matrizes.

Para dar início a um novo período de produção na maternidade, ao final de cada desmame, é realizada a limpeza completa da sala, para que a mesma fique limpa e desinfetada é necessária à lavagem da sala com esguichos de alta pressão, depois de seca as salas são pulverizadas com desinfetante e por fim é passada cal de pintura nas salas, sendo realizado um vazio sanitário de no mínimo 3 dias.

No dia da transferência é feita a pesagem individual das porcas e após esse manejo são conduzidas para a sala de maternidade para que se acostumem com o novo ambiente antes do parto.

Depois de alojadas na maternidade cada porca passa a receber 2 kg de ração pré-parto dividida em dois tratos ao dia, no dia do parto, a ração é retirada, sendo fornecida apenas no dia seguinte, agora a ração passa a ser de lactação e permanece os mesmos 2 kg, a partir deste momento a quantidade de ração a ser fornecida a cada fêmea irá depender do número de leitões que a porca esteja amamentando sendo 1kg de ração a mais por dia caso a porca tenha mais de 10 leitões, ou 0,5kg a mais de ração por dia quando possuir menos de 10 leitões até o sexto dia de lactação.

No sétimo dia, as porcas lactantes recebem 2 kg de ração, mais 0,5 kg por leitão, podendo chegar ao máximo de 8 kg de ração lactação por dia, divididos em 3 tratos. Também no sétimo dia as marrãs recebem uma aplicação de 5ml de FARROWSURE®B.

Na última semana da lactação, próximo ao dia do desmame as porcas passam a receber ração lactação medicada com Premedox ®, para iniciar o processo de *flushing* e preparar a porca para o próximo período de serviço.

7.4. Manejo de parto até desmame

Após o nascimento os leitões são presos por cerca de 20 minutos no escamoteador para adaptação com o espaço e possam ter um conforto térmico

melhor, e dependendo da temperatura externa é feita a mudança da potência da lâmpada utilizada podendo ser de 60, 100 ou 150 watts.

Depois de aproximadamente 24 horas é feito o manejo de parto que consiste em separar os animais por sexo, fazer o desgaste dos dentes com uma máquina retífica e o corte do cordão umbilical, após esses dois procedimentos os animais são pesados sempre em ordem de fêmeas primeiro e machos depois e seguindo do maior peso para o menor. Depois de pesados os animais são então brincados e moçados em seguida são soltos novamente em suas baias. Depois do manejo de parto também é feita a pesagem das matrizes no pós-parto.

No terceiro dia de vida os leitões recebem uma dose de 1 ml de ferro afim de evitar anemia ferropriva e 1 ml de BAYCOX® para prevenir diarréia, neste momento também é feita o corte e cauterização da cauda. Entre o 3º a 4º dia pós-nascimento é feita uma equalização dos leitões por porca, levando em consideração o desempenho dos leitões até essa idade. Aos 7 dias de idade é feita a pesagem de toda a leitegada para controle de desempenho da granja. Por volta do décimo dia de vida é realizada a castração de todos os machos da sala, com a utilização de um bisturi e após o procedimento é utilizado um pó secante para evitar hemorragias onde foi feito o corte.

A partir do 5ºdia de idade os leitões passam a receber, ração para leitão PORCELLO 600 em pequenas quantidades oferecidas em pequenos cochos. Em casos extremos de desnutrição de animais refugo, é utilizado sucedâneo para tentar recuperar esses animais.

Ao fim do período é feito desmame dos leitões, que ocorrem entre 24 e 28 dias de idade, neste momento é feita a pesagem dos animais, a tatuagem de identificação com o mesmo número do brinco e recebem uma aplicação de 2 ml de M+Pac®, uma vacina contra micoplasma.

7.5. Creche

Para o período de creche a granja Belien possui 8 salas de creche porém uma está inativada e hoje é utilizada como depósito de ferramentas e equipamentos da granja, as 7 salas utilizadas possuem 40,5 m² dois lados da sala são de meia parede, porém apenas um dos lados tem cortina para manejo da temperatura

ambiente. As salas de creche são dividida em 6 baias separadas entre machos e fêmeas, as quatro baias dos cantos são as maiores de 5,5 m² nessas baias os leitões tem acesso a 2 bebedouros do tipo chupeta e 2 comedouros, ainda na sala da creche entre as baias maiores temos 2 baias menores de 3,23 m², nessas baias os leitões alojados tem acesso a 1 bebedouro tipo chupeta e 1 comedouro, ao todo cada sala tem capacidade para 108 leitões.

Após o momento do desmame, os leitões são transferidos para novas instalações saindo da maternidade e indo para as salas da creche.

Os animais desmamados em média com 27 dias, permanecerão na creche até por volta dos 63 dias de idade, nesta fase eles são separados de acordo com seu sexo e a sua linhagem, sendo recomendado não exceder 30 animais por baia.

Para adaptação alimentar dos leitões recém-desmamados, durante 4 dias é fornecido uma papinha fabricada pela Nutron e junto também é ofertado 1,4 Kg por animal de ração porcelo600.

Após o término da ração porcelo600 é trocada para porcelo400, sendo agora disponibilizado 3Kg/dia/animal. Por fim, ocorre uma ultima mudança no arraçoamento na fase de creche em que os animais recebem 7 Kg/animal de porcelo250. Como último manejo nutricional ocorre à troca de ração de porcelo250 para ração Inicial II, que é ofertada à vontade para os animais no cocho até o momento da transferência para a recria/terminação ou comercialização.

Com relação ao manejo sanitário, às segundas, quartas e sextas- feiras (ou quando necessário) é realizada uma vistoria para aplicação, se preciso, de Agrodel® e Minoxel Plus, contra artrites e diarreias, sendo a dose recomendada de 1 ml para 10 Kg.

Na saída de creche os animais são pesados individualmente em uma balança analógica, e cada um recebe 2 ml de coglapix® contra pleuropneumonia. Após este manejo ocorre a limpeza e desinfecção da sala para que seja realizado o vazio sanitário a fim de receber o próximo lote a ser desmamado na semana seguinte.

7.6. Terminação

Por fim as instalações da recria/terminação, para esta fase de produção a granja Beilen conta com 3 galpões, sendo um deles no mesmo sítio onde tem as

demais fases de criação sítio Luizão, e os outros dois ficam localizados em outro sítio conhecido como Teco-teco.

O primeiro galpão de recria/terminação mede 600 m², com muretas de 0,50 m de altura nas laterais e cortina para manejo da temperatura e controle de sol Esse galpão é dividido em 40 baías de 9 m² e possui 2 corredores de 1 m de largura cada sendo um em cada lado do galpão. Das 40 baías 1 está desativada e serve como depósito de ração para os tratos de fim de semana. Cada baía possui 1 comedouro e 1 bebedouro tipo chupeta que fica na área onde o piso é vazado para facilitar a limpeza e o escoamento de fezes e urina para fossa. A lotação máxima dessas baías é de 10 animais.

No outro sítio Teco-teco existem mais 2 galpões identificados apenas como A e B. O galpão A é uma instalação menor de 20 metros de comprimento e 22 baías, com um diferencial, que é uma área externa a baia para acesso dos animais Essa área externa mede 6m² e nesta área fica também o único bebedouro da baia. A baia interna mede 8,7 m² e nessa área fica o comedouro. Nestas baías são alojados até 10 animais No galpão A existe 1 único corredor central de 1,2 metros de largura na área coberta e 2 laterais descobertos de 1 metro de largura por onde os animais passam. O galpão ainda apresenta meias paredes por toda sua extensão sem nenhum tipo de cortina para manejo.

O galpão B é uma galpão maior com área total de 480 m² e paredes fechadas até o teto com tijolo vazado a partir de 1,5 m de altura. Esse galpão contém 38 baías de 10,55 m² e cada baía contém 1 bebedouro tipo chupeta e 1 comedouro. O galpão possui ainda um corredor central de 1 m de largura para passagem do tratador.

Após o período de creche, os animais destinados à terminação são transferidos e distribuídos nos galpões de terminação, lá são alojados de acordo com seu sexo e linhagem assim como na creche, com uma lotação máxima de 10 animais por baia. Desde o primeiro dia estes animais recebem ração de crescimento I, à vontade, sem diferenciação por sexo, até completarem 84 dias de idade.

A partir deste momento ocorre a mudança do arraçoamento, aonde haverá a troca para ração de crescimento II, também à vontade, porém separadas de acordo com o sexo (C2M e C2F) até os 105 dias.

Ao completarem 105 dias, ocorre a primeira pesagem destes animais, cada um é pesado individualmente em balança analógica, e tomada a espessura de toucinho destes animais, sendo utilizado para medição o aparelho de ultra som

Renco, configurado para suínos pesados. Com o auxílio de canetas 5 para marcação animal são identificados 4 pontos ao longo da coluna vertebral para referência, é então colocado óleo de soja ou girassol para evitar bolhas entre a pele e a probe do aparelho e facilitar a leitura. Aos 106 dia, passam a receber ração de crescimento III medicada, ao contrário das demais, esta possui restrição de acordo com o sexo e peso dos animais sendo ofertada até os 126 dias de idade. Antes de ser realizada a última troca de ração, aos 126 dias de idade, é realizada uma nova pesagem, igual a anterior, e posteriormente ocorre a mudança para ração de terminação crescimento III comum, oferecida de forma restrita e separada por sexo e peso dos animais. A tabela 02 apresenta as quantidades de ração oferecida aos animais e suas respectivas idades.

Tabela 4 – Consumo de ração crescimento III separado por sexo e idade

Fêmeas		Machos	
Idade (dias)	Consumo Alimentar (kg)	Idade (dias)	Consumo Alimentar (kg)
Ração Crescimento III medicada		Ração Crescimento III medicada	
106-112	2,350	106-112	2,400
113-119	2,400	113-119	2,500
120-126	2,450	120-126	2,600
Ração Crescimento III comum		Ração Crescimento III comum	
127-133	2,650	127-133	2,750
134-140	2,700	134-140	2,800
141-147	2,700	141-147	2,850
148-até a venda	2,700	148-até a venda	2,850

O abate ocorre por volta dos 150 dias de idade, sendo que os animais são pesados individualmente e tem sua espessura de toucinho medida conforme metodologia citada. Após este manejo de pesagem e tomada de espessura de toucinho os animais seguem pelos corredores de passagem até o embarque no caminhão para serem transportados pelo comprador para o frigorífico responsável pelo abate destes animais.

8. EXPERIMENTO

O experimento de “Determinação da reconstituição de reservas corporais em fêmeas suínas durante a gestação: efeito do nível protéico e suplementação de aminoácidos e da mobilização de tecido na lactação anterior” foi conduzido na Granja Experimental de Suínos (Granja Beilen do Brasil, localizada na cidade de Holambra-SP), pela empresa TOPIGS do Brasil, e teve início no mês de dezembro 2011 e que se estendeu até setembro de 2012.

Foram utilizadas 108 fêmeas suínas multíparas gestantes (linha genética TOPIGS 20), distribuídas em delineamento experimental de blocos ao acaso, em arranjo fatorial $2 \times 3 - 2$ níveis de mobilização corporal (alta e baixa), 3 dietas (dieta nível normal de proteína – NP = 3,66 L/PB, dieta alta proteína - HP = 4,22 L/PB e dieta baixa proteína LP + AA = 6,82 L/PB), com 18 repetições, sendo cada animal considerado uma unidade experimental. Na formação dos blocos foram considerados a ordem de parto, o peso corporal e a espessura de toucinho ao início da gestação. As fêmeas permaneceram no experimento do período que compreendeu da cobertura até o parto seguinte (aproximadamente 115 dias).

8.1. Protocolo experimental

As condições ambientais no interior do galpão foram registradas diariamente por meio de equipamentos *dataloggers* (01 leitura de temperatura e 01 de umidade a cada 02 minutos), mantidos em uma gaiola vazia no centro do galpão, a meia altura do corpo dos animais.

Para a indução de perda de tecido corporal nas fêmeas durante a lactação anterior as fêmeas foram pesadas e tomou-se a espessura de toucinho no ponto P2 (6,5 cm da linha dorsal à direita e esquerda à altura da décima costela), e a

leitegada foi equalizada em 12 leitões até 24 h após o parto. As porcas foram divididas em dois grupos, onde um grupo foi alimentado de forma *ad libitum* (aprox. 8,0 kg/dia) e o segundo grupo alimentado em 50% do *ad libitum* (aprox. 4,0 kg/dia), mantendo-se a mesma pressão de produção de leite controlada pelo número de leitões em ambos os grupos. Dos 21 a 28 dias de lactação as fêmeas eram desmamadas e era feita a tomada da espessura de toucinho no ponto P2.

Após o desmame as fêmeas eram encaminhadas para o galpão de gestação onde o retorno ao cio era identificado com auxílio de um cachaço rufião que passava de manhã nas gaiolas das fêmeas e quando observado os cio as fêmeas eram inseminadas. Durante o período de desmame-estro tanto o grupo normal quanto o grupo que sofreu restrição alimentar na lactação receberam o mesmo manejo alimentar, 4,0 kg de ração lactação medicada/dia até serem inseminadas.

Os dois grupos de fêmeas foram submetidos aos 3 tratamentos até os 84 dias de gestação que começavam no dia seguinte após a última inseminação. Dos 85 até os 110 dias todas as fêmeas foram alimentadas com a dieta 01, que é a normal de manejo da granja. Durante a gestação as fêmeas eram arraçoadas seguindo uma mesma curva (0 – 49 dias: 2,2 kg/dia; 50 – 84 dias: 2,5 kg/dia; e 85 – 110 dias: 3,1 kg/dia).

As rações experimentais foram formuladas à base de milho, farelo de soja, farelo de trigo e suplementadas com minerais, vitaminas e aminoácidos sintéticos para atender às exigências dessa categoria animal, de acordo com IPG Sow Model 2010®, exceto para a proteína bruta e lisina digestível. Em todas as rações foram verificadas as relações entre os aminoácidos essenciais com a lisina digestível, a fim de assegurar que nenhum aminoácido ficará limitante. Na avaliação das relações aminoacídicas foram utilizadas as preconizadas por InraPorc® (2006) e Rostagno et al. (2011) na proteína ideal, para animais em gestação. Amostras das rações experimentais para cada período da gestação eram coletadas para serem enviadas e analisadas bromatologicamente no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Paraná – PR e para análises de conteúdo aminoácídico pela Ajinomoto do Brasil.

A partir da data da inseminação, as fêmeas eram submetidas a 03 períodos de coletas de 05 dias de duração de urina e fezes: aos 35, 60 e 84 dias de gestação. Nestes mesmos períodos era feito pesagem, tomada da espessura de toucinho e coleta de amostra de sangue.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estágio na TOPIGS do Brasil fez com que os conceitos ensinados na Universidade ficassem mais claros quando vistos na prática.

A realização de um estágio curricular em uma empresa privada, como a Granja Beilen possibilitou o contato com a produção de suínos, diferente das produções conhecidas em aulas práticas durante o período acadêmico.

Apenas o conhecimento adquirido na Universidade não é suficiente para o profissional da área entrar no mercado de trabalho. Sendo assim é importante que o acadêmico do curso de Zootecnia participe de estágios durante todo o curso, e se dedique para encontrar uma oportunidade de estágio curricular na área que se pretende seguir.

Os trabalhos realizados em disciplinas do curso contribuíram para a redação do trabalho de conclusão de curso, além do auxílio do supervisor e do orientador de estágio. A suinocultura é um segmento que proporciona diversas oportunidades de emprego para profissionais das ciências agrárias. Cabe ao profissional se aprofundar nos conhecimentos da área que ele pretende atuar, ter uma visão crítica de todo o funcionamento da cadeia e correlacionar informações de diferentes áreas para obter sucesso profissional.

Ao correlacionar o conhecimento adquirido durante a produção da revisão bibliográfica com a vivência em uma granja comercial é fácil perceber que alguns cuidados básicos como manejo de cortinas para amenizar problemas com a temperatura não são realizados com frequência, o uso de escore condição corporal para melhorar a uniformidade do plantel também é um artifício pouco utilizado podendo ser mais explorado. Estas observações nos leva a crer que ainda existem pequenos problemas que podem ser corrigidos no manejo cotidiano de uma granja que melhorariam o manejo alimentar, nutricional e o estado corporal das fêmeas, consequentemente melhorando os índices zootécnicos mínimos desejados.

REFERÊNCIAS

ABIPECS Carne Suína Brasileira – **Relatório 2010-2011** www.abipecs.org.br

AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL. **The Nutrient requirements of pigs.** Slough, England: Commonwealth Agricultural Bureaux. 1981;

AHERNE, F. X. and KIRKWOOD, R. N. Nutrition of sow prolificacy. **Journal of Reproduction and Fertility Supplement** v.33, p.139-183.1985

AHERNE, F. X. and WILLIAMS, I.H. Nutrition for optimizing breeding herd performance. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice** v.8, p.589-698. 1992.

ALMEIDA, F. R. C. L.; KIRKWOOD, R. N; F. X. AHERN; FOXCROFT G. R.. Consequences of different patterns of feed intake during the estrous cycle in gilts on subsequent fertility. **Journal of Animal Science**. v.78:p1556–1563.2000.

BAIDOO S.K; AHERNE F.X; KIRKWOOD R.N e FOXCROFT G.R . Effect of feed intake during lactation and after weaning on sow reproductive performance. **Canadian Journal of Animal Science** v.72, p.911–917. 1992.

BAKER, D. H. Recent advances in use of the ideal protein concept for swine feed formulation. **Asian Austral. Journal. Animal.** v.13: p.294-301.2000.

BALL R.O; SAMUEL R.S e MOEHN S. **Nutrient requirements of prolific sows. Advances in Pork Production** v.19, p.223–236. 2008.

BELTRANENA, E.; FOXCROFT, G.R.; AHERNE, F.X; KIRKWOOD, R.N.. Endocrinology of nutritional flushing in gilts. **Canadian Journal of Animal Science**, v.71, p.1063–1071.1991.

BERGSMA .R; KANIS. E; VERSTEGEN M.W.A and KNOL E.F.. Genetic parameters and predicted selection results for maternal traits related to lactation efficiency in sows. **Journal of Animal Science** v.86, p.1067–1080. 2008.

BEYER, M; JENTSCH, W; HOFFMANN, L; SCHIEMANN, R; and KLEIN, M. Studies on energy and nitrogen-metabolism of pregnant and lactating sows and suckling piglets .4. Chemical-composition and energy content of the conception products, the reproductive-organs as well as the live weight gains or losses of pregnant and lactating sows. **Arch. Tierernahr.** V.46(1): p.736. 1994.

BIANCHI, I; LUCIA, T. Jr; CORRÊA, M.N. et al. Desempenho reprodutivo e financeiro de unidades produtoras de leitões da região centro-oeste do Brasil. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS**, 11, 2003, Goiânia. Anais.Concórdia: CNPSA.v.1, p.459-460.2003.

BILKEI G. Health herd strategy for improving the reproductive performance of pigs. **Hungarian Veterinary Journal.** V.10:p.766–768.1995.

BILKEI, G. e BOLCSKEI, A. Die Auswirkung der Futterung im letzten Trächtigkeitsmonat auf die perinatalen Parameter bei verschiedener Körperfunktion und Parität der Muttersauen. **Tierärztliche Umschau** v.48, p.629-635.1993.

BLOCK, R. J. The protein requirements of animals including man. Borden's **Review of Nutritional Research**. v.76(6): p.75-96. 1956.

BRISBANE, J. R. and CHENAIS, J. P. Relationship between backfat and sow longevity in **Canadian Yorkshire and Landrace pigs**. In Proc. NSIF Ann. Mtg. Vol. 21.1996. Accessado em Julho 15, 2012. <http://www.nsif.com/Conferences/1996/brisbane.htm>.

ROOKS, P.H. and SMITH, D.A. The effect of mating age on the reproductive performance, food utilisation and liveweight change of the female pig. **Livestock Production Science**. v.7 p.67-78.1980.

BROUNS, F; EDWARDS S. A; ENGLISH P. R. and TAYLOR A. G. Effects of diet and feeding regime on behaviour of group housed pregnant gilts. In: M. C. Appleby, R. I. Horrell, J. C. Petherick, and S. M. Rutter (ed.) Applied Animal Behaviour: Past, Present and Future. **Univ. Fed. Animal Welfare, Potters Bar**, U.K p.143–144.1991.

BUITRAGO, J. A; MANER, J. H; GALLO, J. T and POND, W. G. Effect of dietary energy in gestation on reproductive performance of gilts. **Journal of Animal Science**. V.39 p.47-52.1974.

CASSAR, G., KING, G.J. Effect of high energy feeding after mating on developmental uniformity and survival of porcine conceptuses. **Journal of Animal Science**. v.70(Suppl. 1), p.266.1992.

CERISUELO, A; SALA, R; GASA, J; CHAPINAL, N; CARRION, D; COMA, J; et al. Effects of extra feeding during mid-pregnancy on gilts productive and reproductive performance. **Spanish Journal of Agricultural Research**, v.6 (sup.2), p.219-229. 2008.

CLOSE, W. H. and B. P. MULLAN. Nutrition and feeding of breeding stock in Pig Production. Taverner, M. R. and A. C. Dunkin, eds. **Elsevier Science**, The Netherlands. p.169-202.1996.

CLOSE, W.H e COLE, D.J.A. Nutrition of sows and boars. 1rst. Ed. Nottingham: **Nottingham University Press**, p.377. 2001.

CLOWES, E. J; AHERNE, F. X; SCHAEFER, A. L.; FOXCROFT, G. R. and BARACOS, V. E. 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:p.1517-1528.2003.

COLE, D. J. A. The amino acid requirements of pigs the concept of an ideal protein. **Pig News Info**. V.1 p.201.1980.

COLE, D.J.A. Nutrition and reproduction. In: COLE, D.J.A and FOXCROFT, G.R. **Control of Pig Reproduction**. Butterworths, London, p.603-619.1982.

COLE, D.J.A. Nutritional strategies to optimize reproduction in pigs. **Journal of Reproduction & Fertility** v.40, p.67-82.1990.

COOPER, D. R; PATIENCE, J. F; ZIJLSTRA, R. T. and RADEMACHER, M. Effect of nutrient intake in lactation on sow performance: Determining the threonine requirement of the high-producing lactating sow. **Journal of Animal Science** v.79 p.2378–2387.2001.

COX, N.M; STUART, M.J; ALTHEN, T.G; BENNETT, W.A; MILLER, W. Enhancement of ovulation rate in gilts by increasing dietary energy and administering insulin during follicular growth. **Journal of Animal Science**, v.64, p.507– 516. 1987.

CROMWELL, G. L; HALL, D. D ; CLAWSON, A. J; COMBS, G. E; KNABE, D. A; MAXWELL, C. V; NOLAND, P. R; ORR, D. E. Jr, and. PRINCE, T. J. Effects of additional feed during late gestation on reproductive performance of sows: A cooperative study. **Journal of Animal Science** v.67:3-14.1989.

DE WILDE, R. O. Protein and energy retentions in pregnant and non-pregnant gilts II. Energy retention. **Livestock Production Science**, v. 7 p.505-510. 1980.

DE WILDE. R. O. Protein and energy retention of pregnant and non pregnant gilts I. Energy retention **Livestock Production Science**, v.7. p.497-504.1980.

DEN HARTOG, L. A. and VAN KEMPEN, G. J. M. Relation between nutrition and fertility in pigs. **Netherland Jornal of Agriculture Science** v.28 p.211–227.1980.

DWYER, C. M; STICKLAND, N. C. e FLETCHER, J. M. The influence of maternal nutrition on muscle fiber number development in the porcine fetus and on subsequent postnatal growth. **Journal of Animal Science** v.72 p.911-917.1994.

DYCK, G.W, PALMER, W.M and SIMARAKS, S. Progesterone and luteinizing hormone concentration in serum of pregnant gilts on different levels of feed consumption. **Canadian Journal of Animal Science** v.60, p.877–884.1980.

DYCK, G. W and STRAIN J. H. Post-mating feeding levels effects on conception rate and embryonic survival in gilts. **Canadian Journal of Animal Science**. v.63 p.579–585.1983.

DYCK, G.W., The effect of postmating diet intake on embryonic and fetal survival and litter size in gilts. **Canadian Journal of Animal Science**. v. 71 p 675– 681.1991.

EISSEN, J.J; KANIS, E and KEMP, B. Sow factors affecting voluntary feed intake during lactation. **Livestock Production Science** v.64 p.147–165. 2000.

ELSLEY, F.W.H; BATHURST,E.V.J; BRACEWELL,A.G; CUNNINGHAM,J.M.M; DENT,J.B; DODSWORTH,T.L;MacPHERSON, R.M and WALKER,N.The effect of

pattern of food intake in pregnancy upon sow productivity. **Animal Production** v.13 p.257-270.1971.

ESBENSHADE, K.L; BRITT, J.H; ARMSTRONG, J.D; TOELLE, V.D; STANISLAW, C.M. Body condition of sow across parities and relationship to reproductive performance. **Journal of Animal Science** v. 62 p.1187-1193. 1986

ETIENNE, M. Apports énergétiques de gestation et accrétion de protéines chez la truie nullipare. **Journées de la Recherche Porcine** v.28 p.69-74. 1991

EVERTS, H. Nitrogen and energy metabolism of sows during several reproductive cycles in relation to nitrogen intake. Ph.D. **dissertation, Wageningen Agricultural University, The Netherlands**.1994.

EVERTS, H. and DEKKER, R. A. Effect of protein supply during pregnancy and lactation on body composition of sows during three reproductive cycles. **Livestock Production Science** v.43 p.137-147.1995.

SEERLEY R. W. and EWAN R. C. An overview of energy utilization in swine nutrition. **Journal of Animal Science** v.57 p.300-314. 1983.

FLOWERS, B; MARTIN, M.J; CANTLEY, T.C; DAY, B.N. Endocrine changes associated with a dietary-induced increase in ovulation rate (flushing) in gilts. **Journal of Animal Science** v.67 p.771-778.1989.

FOXCROFT, G. R.; AHERNE, F. X; CLOWES, E. J.; MILLER, H. and ZAK, L. Sow fertility: The role of suckling inhibition and metabolic status in **Animal Science Research and Development-Moving towards a New Century**. Ed. M. Ivan. Ottawa, Ont., Canada: Agriculture and Ag-Food Canada p.377-393.1995.

FOXCROFT, G.R, Mechanisms mediating nutritional effects on embryonic survival in pigs. **Journal of Reproduction and Fertility**.v.52 p. 47-61. 1997.

FREITAS, R.M. Marrãs: manejo e nutrição para maior prolificidade. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE SUINOCULTURA, 2, 2001, Foz do Iguaçu, **Anais**.Concórdia: CNPSA, v.1. p.80-95.2001.

GATFORD, K. L; EKERT, J. E; BLACKMORE, K; DE BLASIO, M. J; BOYCE, J. M; OWENS, J. A; CAMPBELL, R. G. and OWENS, P. C. Variable maternal nutrition and growth hormone treatment in the second quarter of pregnancy in pigs alter semitendinosus muscle in adolescent progeny. **Journal of Nutrition** v.90 p.283-293. 2003.

GEUYEN. T.P.A., VERHAGEN, J.M.F and VERSTEGEN M.W.A. Effect of housing and temperature on metabolic rate of pregnant sows. **Animal Production**. 38:477.1984.

GOMES, J.D.F.; FUKUSHIMA, R.S.; FAGUNDES, A.C.A. Efeito do incremento de fibra detergente neutro (FDN) sobre o desempenho produtivo e reprodutivo de suínas primíparas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS

ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 10, 2001, Porto Alegre, RS. **Anais...** Concórdia: CNPSA, 2001, v.1, p. 177-178

GREENHALGH, J. F. D; BAIRD, B; GRUBB, D. A; DONE, S; LIGHTFOOT, A. L; SMITH, P ; TOPLIS, P; WALKER, N; WILLIAMS, D ; YEO, M. L. Coordinated trials onthe protein-requirements of sows .2. A comparison of 2 levels of dietaryprotein in gestation and 4 in lactation. **Animal Production**. V.30 p.395-406.1980.

GREENHALGH, J. F. D; BAIRD, B; GRUBB, D. A; DONE, S; LIGHTFOOT, A. L; SMITH, P ; TOPLIS, P; WALKER, N; WILLIAMS, D ; YEO, M. L Coordinated trials on protein-requirements of sows .1. comparison of 4 levels of dietary-protein in gestation and 2 in lactation. **Animal Production** p. 307-321. 1977.

GUEDES R.M.C; NOGUEIRA R.H.G The influence of parity order and body condition and serum hormones on weaning-to-estrus intervalo f sows. **Animal Reproduction Science** v.67 p.91–99.2001.

HANENBERG, E.H.A.T., KNOL, E.F., MERKS, J.W.M., Estimates of genetic parameters for reproduction traits at different parities in Dutch Landrace pigs. **Livestock Production Science** v.69 p.179–186.2001.

HENRY, Y. and ETIENNE M. Alimentation énergétique du porc. **Journées de la Recherche Porcine** v.10 p.119.1978.

HERMESCH, S; JONES, R. M and BUNTER K. L. Feed intake of sows during lactation has genetic relationships with growth and lifetime performance of sows. in **Proc. AGBU-Pig Genetics Workshop**, Armidale, New South Wales, Australia p. 55–66 2008.

HOFFMANN. C. K and BILKEI.G. Effect of body condition of postweaning'flushed' sows and weaning-to-mating interval on sow reproductive performance. **The Veterinary Record** 2003.

HOLM, B; BAKKEN, M; VANGEN, O; REKAYA, R. Genetic analysis of age at first service, return rate, litter size, and weaning-to-first servisse interval of gilts and sows. **Journal of Animal Science** v. 83 p.41–48. 2005.

HUGHES, P.E; HENRY, R.W; PICHARD, D.W. The effect of lactation food level on subsequent ovulation rate and early embryonic survival in the sow. **Animal Production** v.38 p.527. 1984.

HUGHES, P.E., PEARCE, G.P. The endocrine basis of nutrition-reproduction interactions. In: Barnett, J.L., Hennessy, D.P. (Eds.), Manipulating Pig Production II. **Australasian Pig Science Association**, Werribee, p. 290–295. 1989.

JACKSON, A. A., D. PICOU, e P. J. REEDS. **Energy cost of repleting tissue deficits during recovery from protein-energy malnutrition** v.30 p.1514.1977.

JI, F.; WU, G.; BLANTON, J.R. e KIM, S.W. Changes in weight and composition in various tissues of pregnant gilts and their nutritional implications. **Journal of Animal Science**, v.83 p. 366-375, 2005.

JONES, D.B; STAHLY, T.S. Impact of amino acid nutrition during lactation on body nutrient mobilization and milk nutrient output in primiparous sows. **Journal of Animal Science** v.77 p. 1513–1522. 1999a.

KIM S.W; OSAKA I; HURLEY W.L and EASTER R.A. Mammary gland growth as influenced by litter size in lactating sows: Impact on lysine requirement. **Journal of Animal Science** v.77, p.3316–3321.1999.

KING R.H. Nutritional anestrus in young sows. **Pig News Information** v.8 p.15-22. 1987.

KING, R.H; WILLIAMS, I.H. The effect of nutrition on the reproductive performance of first-litter sows: 1. Feeding level during lactation, and between weaning and mating. **Animal Production** v.38 p.241– 247. 1984.

KIRKWOOD R.N., BAIDOO S.K., AHERNE F.X. The influence of feeding level during lactation and gestation on the endocrine status and reproductive performance of second parity sows. **Canadian Journal of Animal Science** v.70 p.1119-1126.1990.

KONGSTED A.G. A review of the effect of energy intake on pregnancy rate and litter size discussed in relation to group-housed non-lactating sows. **Livestock Production Science** v.97. p.13-26.2005.

LAWLOR P.G e LYNCH P.B. Management interventions to help keep piglets alive in large litters. **Irish Veterinary Journal** v.58 p.640–645. 2005.

LAWLOR, P; LYNCH, P.B; O'CONNELL, M.K; McNAMARA, L; REID, P; STICKLAND, C;. The influence of over feeding sows during gestation on reproductive performance and pig growth to slaughter. **Archiv fur Tierzucht** 50 (SPEC. ISS.), pp. 82-91.2007.

LEHNINGER, A.L; NELSON, D.L. and Cox,M.M. **Principles of Biochemistry**, 2nd Ed. Worth Publishers, New York, NY. 1993.

Levantamento Sistemático da Produção e Abate de Suínos – LSPS: metodologia Abipecs – Embrapa de previsão e acompanhamento da suinocultura brasileira/ por Marcelo Miele e Jurandi Soares Machado. Concórdia: **Embrapa Suínos e Aves**, 2006. 27p.; 29 cm. (Documentos/ Embrapa Suínos e Aves, ISSN 0101-6245; 107).

LEWIS, C. R. G. and BUNTER, K. L. Body development in sows, feed intake and maternal capacity. Part 2: gilt body condition before and after lactation, reproductive performance and correlations with lactation feed intake **Animal Jornal**, v.5 p 1855-1867.2011a.

LEWIS, C. R. G. e BUNTER, K. L., Body development in sows, feed intake and maternal capacity. Part 1: Body development in sows, feed intake and maternal

capacity. Part 1: performance, pre-breeding and lactation feed intake traits of primiparous sows **Animal Jornal** v.5, p. 1843–1854.2011b.

LIBAL, G. W. and WAHLSTROM, R. C.. Effect of level of feeding during lactation on sow and pig performance. **Journal of Animal Science** v41 p.1524–1525.1977.

LUCIA, T; DIAL, G.D; MARSH, W.E. Lifetime reproductive performance in female pigs having distinct reasons for removal. **Livestock Production Science** v.63 p.213–222.2000.

LUDKE, J.V; DALLA COSTA, O; SOBESTIANSKY,J. **Alimentação das fêmeas suínas segundo sua condição corporal.** 2000. Capturado em 12 set. 2006. Online. Disponível na internet acessado 08 de Agosto de 2012. <http://www.cnpsa.embrapa.br>.

MAHAN, D. C. Effect of feeding various gestation and lactation dietary-protein sequences on long-term reproductive performance in swine. **Journal of Animal Science** v.45(5) p.1061-1072. 1977.

MAHAN, D. C. Optimum protein needs for reproduction in sows. **Proceedings of the Maryland nutrition conference for feed manufacturers**, Maryland.1981.

MAHAN, D. C., WATTS M. R and ST-PIERRE, N. Macro- and micromineral composition of fetal pigs and their accretion rates during fetal development. **Journal of Animal Science** v.87 p. 2823-2832 2009.

MAHAN, D.C. Effect of dietary protein sequences on long term sow reproductive performance. **Journal of Animal Science**, v.49, n.2, p.514-521, 1979.

MANUAL AGROCERES PIC, **Especificações nutricionais fêmeas e machos reprodutores Agroceres PIC**, 2008.

MANUAL TOPIGS PARA ALIMENTAÇÃO DE FÊMEAS, 2012.

MANUAL BRASILEIRO DE BOAS PRÁTICAS AGROPECUÁRIAS NA PRODUÇÃO DE SUÍNOS/ Elaboração de conteúdo técnico Alexandre César Dias... [et al.]. Brasília, DF; ABCS; MAPA; Concórdia: **Embrapa Suínos e Aves**, 2011. 140 p.;29,7 cm.

MCMILLAN, D. J. Development of low protein diets for sows: Effect on performance and energy metabolism. **MSc thesis, University of Alberta** .2003

McPHERSON, R.L.; JI, F.; WU, G.; BLANTON JR. J.R. e KIM, S.W. Growth and composition changes of fetal tissues in pigs. **Journal of Animal. Science** v.82 p.2534-2540.2004.

MERK, V.L., KIRCHGESSNER, M., Einfluss des energetischen versorgungs niveaus in der tr7chtigkeit auf einige reproduktionskriterien bei sauern. **Zqchtungskunde**, v.56 p.48– 62.1984.

MORROW, W.E.M., LEMAN, A.D., WILLIAMSON, N.B., MOSER, R., PIJOAN, C. Improving parity-two litter size in swine. **Journal of Animal Science** v.67 p.1707–1713.1989.

MUNIZ, A.; MORETTI, A.S; LIMA, F.R. et al. Eficiência reprodutiva de marrãs submetidas ao regime de restrição alimentar, “Flushing” e em diferentes idades a primeira concepção In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 10, 2001, Porto Alegre, RS, **Anais...** Concórdia: CNPSA, 2001. v.1, p.173-174, 2001.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient Requirements of Swine**. 10th ed. Washington: National Academy Press, 1998. 189p.

NIELSEN, H.E; DANIELSEN, V.O; LARSEN, A.E; Fodring af sber p3 fravnningsdagen. Meddelelse 400, **Statens Husdyrbrugsforsbg**, Foulum, Danmark, p.2 1981

NOBLET, J, and M. ETIENNE. Metabolic utilization of energy and maintenance requirements in lactating sows. **Journal of Animal Science** v.64 p.774-781. 1987.

NOBLET, J; DOURMAD, J. Y; DUBOIS, S and LE DIVIDICH J. Influence de la température ambiante sur les dépenses énergétiques de la truie gravide. Interaction avec la nature du dégagement (paille, luzerne). **Journ. Rech. Porcine Fr.** 20345. 1988.

NOBLET, J; CLOSE. W. H; HEAVENS, R. P and BROWN, D. Studies on the energy metabolism of the pregnant sow. 1. Uterus and mammary tissue development British **Journal of Nutrition** v.53 p.251. 1985a.

NOBLET, J.; DOURMAD, J.Y. and ETIENNE, M. Energy utilization in pregnant and lactating sows: modeling of energy requirements. **Journal of Animal Science** v.68 p.562-572.1990.

NOBLET, J.; DOURMAD, J.Y.; ETIENNE, M. e LE DIVIDICH, J. Energy metabolism in pregnant sows and newborn pigs. **Journal of Animal Science**, v.75 p.2708-2714.1997.

NRC (National Research Council). **Nutrient Requirements of Swine**. National Academy Press, Washington, DC. 1998.

NRC (National Research Council). **Nutrient Requirements of Swine**. 9th ed. National Academy Press, Washington, DC. 1988.

PANZARDI A; MELLAGI A.P. G; BIERHALS T.; GHELLER N. B; BERNARDI M. L; BORTOLOZZO F P.; WENTZ I. Ganho de peso de porcas gestantes associado ao comportamento em baias e à uniformidade da leitegada. **Pesq. agropec. bras., Brasília**, v.46, p.1562-1569, 2011

PELTONIEMI, O.A.T; EASTON, B.G; LOVE, R.J; KLUPIEC, C; EVANS, G. Effect of chronic treatment with a GnRH agonist (Goserelin) on LH secretion and early pregnancy in gilts. **Animal Reproduction Science** v.40 p.121– 133.1995.

PELTONIEMI, O.A.T., TAST, A., LOVE, R.J. Factors affecting reproduction in the pig: seasonal effects and restricted feeding of the pregnant silt and sow. **Animal Reproduction Science** v.60, 173–184. 2000.

PENZ, A.M. Alimentação à vontade para porcas em gestação. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE SUINOCULTURA, 2, 2001, Foz do Iguaçu, PR, **Anais...** Concórdia: CNPSA. v.1 p.29-52. 2001.

PETTIGREW, J. E. Amino acid nutrition of gestating and lactating sow. Biokyowa Technical Review 5.. **Nutri-Quest Inc.** St. Louis, MO. p 11.1993.

PETTIGREW, J. E. and H. YANG. Protein nutrition of gestating sows. **Journal of Animal Science** v.75 p.2723–2730. 1997

PINESE, M.E; dos SANTOS, S. F. A; Sant'Anna Moretti ,A; Vianna,W.L; Lago, V. Aspectos reprodutivos do “flushing” alimentar para marrãs. **Revista Porkworld**, 2008.

POND, W.G; MAURER, R.R; MERSMANN, H.J and CUMMINS, S. **Response of fetal and newborn piglets to maternal protein restriction during early or late pregnancy.** **Growth Development and Aging** v.56 p.115–127 .1992.

POND, W.G.; WAGNER, W.C.; DUNN, J.A. et al. Reproduction and early postnatal growth of progeny in swine fed a proteinfree diet during gestation. **Journal Nutrition**, v.94, p.309-314, 1968.

PRUNIER, A. and QUESNEL, H. Nutritional influences on the hormonal control of reproduction in female pigs. **Livestock Production Science** v.63 p.1-16. 2000.

PRUNIER, A.; QUESNEL, H.; QUINIOU, N.; LE DENMAT, M. Effets du niveau d'alimentation sur la concentration plasmatique de progestérone et sur la mortalité embryonnaire chez la truie .**Journées Rech. Porcine en France** v.31 p.17–22.1999.

PRUNIER, A., SOEDE, N., QUESNEL, H., KEMP, B., Productivity and longevity of weaned sows. In: Pluske, J.R., de Lividich, J., Verstegen, M.W.A. (Eds.), Weaning the Pig. **Wageningen Academic Publishers**, Wageningen, p 385–419. 2003.

REDMER D.A; WALLACE, J.M and REYNOLDS, L.P. Effect of nutrient intake during pregnancy on fetal and placental growth and vascular development. **Domestic Animal Endocrinology** v.27 p.199–217.2004.

REESE, D. E; E. R. PEO, Jr. e LEWIS, A. J. Relationship of lactation energy intake and occurrence of postweaning estrus to body and backfat composition in sows. **Journal of Animal Science** v.58 p.1236-1244. 1984.

REVISTA SUINO & CIA Ano VI - nº 37 p. 10-35 2010.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais.** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, p.141. 2000.

SALMON-LEGAGNEUR, E. and RERAT, A. Nutrition of the sow during pregnancy. In:J.T. Morgan and D Lewis (Editors), **Nutrition of Pigs and Poultry.** Butterworths, London, p. 207--223. Sci., v.7: p.67--78.1962.

SAMUEL, R. S. **Simultaneous measurement of protein and energy metabolism and application to determine lysine requirements in sows,** Tese de Pós-doutorado, 2010.

SPRINSON, D. B., e D. RITTENBERG. 1949. The rate of interaction of the amino acids of the diet with the tissue proteins. **Journal of Biological Chemistre.** V.180: p.715-726.

TESS, M.H., DICKERSON, G.E., NIENABER, J.A. et al. Energy costs of protein and fat deposition in pigs fed ad libitum. **Journal of Animal Science**, v.58 p.111-122. 1984

THAKER, M. Y. C. and BILKEI, G. Lactation weight loss influences subsequent reproductive performance of sows. **Animal. Reproduction Science** v.88 p.309-318. 2005.

TOPLIS, P;GINESI, M.F.J and WRATHALL, A.E. The influence of high food levels in early pregnancy on embryo survival in multiparous sows. **Animal Production.**, v.37 p.45-48. 1983.

TRIBBLE, L.F; ORR, D.E. Effect of feeding level after weaning on reproduction in sows. **Journal of Animal Science** v.55 p.608–612. 1982.

VERHAGEN. J.M.F; VERSTEGEN,M.W.A; GEUYEN, T.P.A. and KEMP, B. Effect of environmental temperature and feeding level on heat production and lower critical temperature of pregnant sows. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition.** v.55 p.246-256.1986.

VERSTEGEN, M.W.A., J.M.F. VERHAGEN and L. A. DEN HARTOG. 1987. Energy requirements of pigs during pregnancy: a review. **Livestock. Production. Science.** v.16 p.75-89.1987.

VESSEUR, P. Causes and consequences of variation in weaning to oestrus interval in the sow. PhD Thesis. **Research Institute for Pig Husbrandy**, Rosmalen, The Netherlands. p.165. .1997.

WALACH-JANIAK, M., St Raj and H. Fandrewski. Protein and energy balance in pregnant gilts. **Livestock Production. Science.** v.15 p.249-260. 1986.

WANG, T. C. and M. F. FULLER. The optimum dietary amino acid pattern for growing pigs. 1. Experiments by amino acid deletion. Britsh. **Journal of Nutrition** v.62 p77-89.1989.

- WELDON, W. C; LEWIS, A. J; LOUIS, G. F; KOVAR,J. L; GIESEMANN, M. A. and MILLER, P. S. Postpartum hypophagia in primiparous sows: I. Effects of gestation feeding level on feed intake, feeding behavior, and plasma metabolite concentrations during lactation. **Journal of Animal Science** v.72 p.387–394.1994.
- WELDON, W. C ; THULIN, A. J; MACDOUGALD, O. A; JOHNSTON, L. J; MILLER, E. R and TUCKER, H. A. Effects of increased dietary energy and protein during late gestation on mammary development in gilts. **Journal of Animal Science** v.69 p.194–200. 1991.
- WENK, C; PfISTER, H. P and BICKEL,H. Energetic aspects of feed conversion in growing pigs. **Livestock. Production Science** v.7 p.483–495. 1980.
- WHITTEMORE, C.T; FRANKLIN, M.F; PEARCE, B.S. Fat changes in breeding in sows. **Animal Production** v.31 p.183–190. 1980.
- WILLIAMS, I. H; CLOSE, W. H and COLE, D. J. A. Strategies for sow nutrition: Predicting the response of pregnant animals to protein and energy intake. In: Recent Advances in **Animal Nutrition**. W. Haresign and D. J. A. Cole (ed.) pp 133–147. Butterworth, London. 1985.
- WU, G;BAZER, F.W, BURGHARDT, RC, JOHNSON ,G.A, KIM, S.W, LI X.L, SATTERFIELD, M,C and SPENCER T.E. Impacts of amino acid nutrition on pregnancy outcome in pigs: mechanisms and implications for swine production. **Journal of Animal Science** v.88 p.195–204. 2010.
- WU, G Amino acids: **metabolism, functions, and nutrition**. v.37 p.1–17. 2009.
- WU, G and MORRIS S.M Jr. Arginine metabolism: nitric oxide and beyond. **Biochemical Journal** v.336 p.1–17. 1998.
- WU, G, BAZER, FW, Tuo Wand Flynn S.P . Unusual abundance of arginine and ornithine in porcine allantoic fluid. **Biology of Reproduction** v.54 p.1261–1265. 1996b.
- WU, G;DAVIS, P. K; FLYNN, N. E; KNABE, D. A. and DAVIDSON, J. T. Endogenous synthesis of arginine plays an important role in maintaining arginine homeostasis in postweaning growing pigs. **Journal of Nutrition**. 127: 2342–2349.1997.
- WU, G; BAZER, F.W; WALLACE,J.M and SPENCER,T.E. Intrauterine growth retardation: Implications for the animal sciences. **Journal of Animal Science** v.84 p.2316-2337. 2006.
- WU, G; BAZER, F. W; CUDD, T.A; MEININGER,C.J and SPENCER,T. E. Maternal nutrition and fetal development. **Journal Nutrition** n.134 p.2169–2172. 2004.
- XUE, J. L; KOKETSU, Y; DIAL,G.D; PETTIGREW,J and SOWER,A. Glucose tolerance, luteinizing hormone release, and reproductive performance of

Performance of First-Litter Sows Fed Two Levels of Energy During Gestation. **Journal of Animal Science** v.75 p1845-1852.1997.

YOUNG, L.G; KING, G.J; WALTON, S; MCMILLAN, I; KLEVORICK, M; SHAW, J. Gestation energy and reproduction in sows over four parities. **Canadian Journal of Animal Science** v.70 p.493–506. 1990.

YOUNG, M. Placental Transport of Free Amino Acids in Metabolic **Processes in the Foetus and Newborn Infant**. Jonxis, J. H. P., H. K. A. Visser, and J. A. Troelstra, eds. The Williams and Wilkins Company, Baltimore. P. 97-110 .1971.

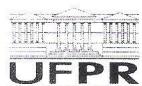
YOUNG, M.G;TOKACH, M. D; AHERNE, F. X; MAIN, R. G; Dritz,S. S; GOODBAND, R. D. and NELSEN,J.L. Comparison of three methods of feeding sows in gestation and the subsequent effects on lactation performance. **Journal of Animal Science**, v.82, p.3058-3070.2004.

YOUNG, M.G; TOKACH, M.D.; AHERNE, F.X.; MAIN, R.G.; DRITZ, S.S.; GOODBAND, R.D. and NELSEN, J.L. Effect of sow parity and weight at service on target maternal weight and energy for gain in gestation. **Journal of Animal Science** v.83 p.255-261. 2005.

YOUNG,V.R; HUSSEIN,M.A and SCRIMSHAW,N.S. Estimate of Loss of Labile Body Nitrogen during Acute Protein Deprivation in Young Adults. **Nature** v.218 p.568-569. 1968.

ZAK, L.J; COSGROVE, J.R; AHERNE, F.X; FOXCROFT,G.R. Pattern of feed intake and associated metabolic and endocrine changes differentially affect postweaning fertility in primiparous lactating sows. **Journal of Animal Science** v.75 p.208-216. 1997a.

APÊNDICE



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

SETOR DE CIENCIAS AGRÁRIAS
Coordenação do Curso de Zootecnia

ESTAGIÁRIO (A)	LUCAS NEUTON E BARRILLI					
DIA MÊS	ENTRADA/SAÍDA ASSINATURA			ENTRADA/SAÍDA: ASSINATURA		
27/02/2012	08:00	12:00	<i>Lucas</i>	14:00	18:00	<i>Lucas</i>
28/02/2012	08:00	12:00	<i>Lucas</i>	14:00	18:00	<i>Lucas</i>
29/02/2012	08:00	12:00	<i>Lucas</i>	14:00	18:00	<i>Lucas</i>
01/03/2012	08:00	12:00	<i>Lucas</i>	14:00	18:00	<i>Lucas</i>
02/03/2012	08:00	12:00	<i>Lucas</i>	14:00	18:00	<i>Lucas</i>
SÁBADO	08:00	12:00	<i>Lucas</i>	14:00	18:00	<i>Lucas</i>
DOMINGO	08:00	12:00	<i>Lucas</i>	14:00	18:00	<i>Lucas</i>
05/03/2012	08:00	12:00	<i>Lucas</i>	14:00	18:00	<i>Lucas</i>
06/03/2012	08:00	12:00	<i>Lucas</i>	14:00	18:00	<i>Lucas</i>
07/03/2012	08:00	12:00	<i>Lucas</i>	14:00	18:00	<i>Lucas</i>
08/03/2012	08:00	12:00	<i>Lucas</i>	14:00	18:00	<i>Lucas</i>
09/03/2012	08:00	12:00	<i>Lucas</i>	14:00	18:00	<i>Lucas</i>
SÁBADO	—	—	—	—	—	—
DOMINGO	—	—	—	—	—	—
12/03/2012	08:00	12:00	<i>Lucas</i>	14:00	18:00	<i>Lucas</i>
13/03/2012	08:00	12:00	<i>Lucas</i>	14:00	18:00	<i>Lucas</i>
14/03/2012	08:00	12:00	<i>Lucas</i>	14:00	18:00	<i>Lucas</i>
15/03/2012	08:00	12:00	<i>Lucas</i>	14:00	18:00	<i>Lucas</i>
16/03/2012	08:00	12:00	<i>Lucas</i>	14:00	18:00	<i>Lucas</i>
SÁBADO	—	—	—	—	—	—
DOMINGO	—	—	—	—	—	—
19/03/2012	08:00	12:00	<i>Lucas</i>	14:00	18:00	<i>Lucas</i>
20/03/2012	08:00	12:00	<i>Lucas</i>	14:00	18:00	<i>Lucas</i>
21/03/2012	08:00	12:00	<i>Lucas</i>	14:00	18:00	<i>Lucas</i>
22/03/2012	08:00	12:00	<i>Lucas</i>	14:00	18:00	<i>Lucas</i>
23/03/2012	08:00	12:00	<i>Lucas</i>	14:00	18:00	<i>Lucas</i>
SÁBADO	—	—	—	—	—	—
DOMINGO	—	—	—	—	—	—
26/03/2012	08:00	12:00	<i>Lucas</i>	14:00	18:00	<i>Lucas</i>
27/03/2012	08:00	12:00	<i>Lucas</i>	14:00	18:00	<i>Lucas</i>

Bruno Alves da Nóbrega Silveira



Rua dos Funcionários, 1540
CEP 80035-050 - Curitiba - PR
Tel. / Fax:(41) 3350-5769
www.cursozootecnia@ufpr.br



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

SETOR DE CIENCIAS AGRÁRIAS
Coordenação do Curso de Zootecnia

ESTAGIÁRIO (A) LUCAS NEWTON C. BARRILLI		ENTRADA/SAÍDA ASSINATURA		ENTRADA/SAÍDA: ASSINATURA	
DIA MÊS					
28/03/2012	08.00	12.00	<i>[Signature]</i>	14.00	18.00
29/03/2012	08.00	12.00	<i>[Signature]</i>	14.00	18.00
30/03/2012	08.00	12.00	<i>[Signature]</i>	14.00	18.00
SÁBADO	—	—	—	—	—
DOMINGO	—	—	—	—	—
01/04/2012	08.00	12.00	<i>[Signature]</i>	14.00	18.00
02/04/2012	08.00	12.00	<i>[Signature]</i>	14.00	18.00
03/04/2012	08.00	12.00	<i>[Signature]</i>	14.00	18.00
04/04/2012	08.00	12.00	<i>[Signature]</i>	14.00	18.00
05/04/2012	08.00	12.00	<i>[Signature]</i>	14.00	18.00
06/04/2012	08.00	12.00	<i>[Signature]</i>	14.00	18.00
SÁBADO	—	—	—	—	—
DOMINGO	—	—	—	—	—
07/04/2012	08.00	12.00	<i>[Signature]</i>	14.00	18.00
08/04/2012	08.00	12.00	<i>[Signature]</i>	14.00	18.00
09/04/2012	08.00	12.00	<i>[Signature]</i>	14.00	18.00
10/04/2012	08.00	12.00	<i>[Signature]</i>	14.00	18.00
11/04/2012	08.00	12.00	<i>[Signature]</i>	14.00	18.00
12/04/2012	08.00	12.00	<i>[Signature]</i>	14.00	18.00
13/04/2012	08.00	12.00	<i>[Signature]</i>	14.00	18.00
SÁBADO	—	—	—	—	—
DOMINGO	—	—	—	—	—
14/04/2012	08.00	12.00	<i>[Signature]</i>	14.00	18.00
15/04/2012	08.00	12.00	<i>[Signature]</i>	14.00	18.00
16/04/2012	08.00	12.00	<i>[Signature]</i>	14.00	18.00
17/04/2012	08.00	12.00	<i>[Signature]</i>	14.00	18.00
18/04/2012	08.00	12.00	<i>[Signature]</i>	14.00	18.00
19/04/2012	08.00	12.00	<i>[Signature]</i>	14.00	18.00
20/04/2012	08.00	12.00	<i>[Signature]</i>	14.00	18.00
SÁBADO	—	—	—	—	—
DOMINGO	—	—	—	—	—
21/04/2012	08.00	12.00	<i>[Signature]</i>	14.00	18.00
22/04/2012	08.00	12.00	<i>[Signature]</i>	14.00	18.00
23/04/2012	08.00	12.00	<i>[Signature]</i>	14.00	18.00
24/04/2012	08.00	12.00	<i>[Signature]</i>	14.00	18.00
25/04/2012	08.00	12.00	<i>[Signature]</i>	14.00	18.00
26/04/2012	08.00	12.00	<i>[Signature]</i>	14.00	18.00

Ensino Aluno Lucas S. da



Rua dos Funcionários, 1540
CEP 80035-050 - Curitiba - PR
Tel. / Fax:(41) 3350-5769
www.cursozootecnia@ufpr.br



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

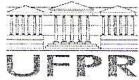
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
Coordenação do Curso de Zootecnia

ESTAGIÁRIO (A)	<u>LUCAS NEWTON C. BARRILLI</u>					
DATA	ENTRADA/SAÍDA	ASSINATURA	ENTRADA/SAÍDA	ASSINATURA	ENTRADA/SAÍDA	ASSINATURA
27/04/2012	08:00	12:00	<u>ssss</u>	14:00	18:00	<u>ssss</u>
SÁBADO	-	-		-	-	
DOMINGO	-	-		-	-	
30/04/2012	08:00	12:00	<u>ssss</u>	14:00	18:00	<u>ssss</u>
01/05/2012	08:00	12:00	<u>ssss</u>	14:00	18:00	<u>ssss</u>
02/05/2012	08:00	12:00	<u>ssss</u>	14:00	18:00	<u>ssss</u>
03/05/2012	08:00	12:00	<u>ssss</u>	14:00	18:00	<u>ssss</u>
04/05/2012	08:00	12:00	<u>ssss</u>	14:00	18:00	<u>ssss</u>
SÁBADO	-	-		-	-	
DOMINGO	-	-		-	-	
07/05/2012	08:00	12:00	<u>ssss</u>	14:00	18:00	<u>ssss</u>
08/05/2012	08:00	12:00	<u>ssss</u>	14:00	18:00	<u>ssss</u>
09/05/2012	08:00	12:00	<u>ssss</u>	14:00	18:00	<u>ssss</u>
10/05/2012	08:00	12:00	<u>ssss</u>	14:00	18:00	<u>ssss</u>
11/05/2012	08:00	12:00	<u>ssss</u>	14:00	18:00	<u>ssss</u>
SÁBADO	-	-		-	-	
DOMINGO	-	-		-	-	
14/05/2012	08:00	12:00	<u>ssss</u>	14:00	18:00	<u>ssss</u>
15/05/2012	08:00	12:00	<u>ssss</u>	14:00	18:00	<u>ssss</u>
16/05/2012	08:00	12:00	<u>ssss</u>	14:00	18:00	<u>ssss</u>
17/05/2012	08:00	12:00	<u>ssss</u>	14:00	18:00	<u>ssss</u>
18/05/2012	08:00	12:00	<u>ssss</u>	14:00	18:00	<u>ssss</u>
SÁBADO	-	-		-	-	
DOMINGO	-	-		-	-	
21/05/2012	08:00	12:00	<u>ssss</u>	14:00	18:00	<u>ssss</u>
22/05/2012	08:00	12:00	<u>ssss</u>	14:00	18:00	<u>ssss</u>
23/05/2012	08:00	12:00	<u>ssss</u>	14:00	18:00	<u>ssss</u>
24/05/2012	08:00	12:00	<u>ssss</u>	14:00	18:00	<u>ssss</u>
25/05/2012	08:00	12:00	<u>ssss</u>	14:00	18:00	<u>ssss</u>

Bruno Alves da Silva S.M.

Rua dos Funcionários, 1540
CEP 80035-050 - Curitiba - PR
Tel. / Fax:(41) 3350-5769
www.cursozootech@ulpr.br





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

SETOR DE CIENCIAS AGRÁRIAS
Coordenação do Curso de Zootecnia

Lucas

AVALIAÇÃO DO ESTAGIÁRIO

5.1 ASPECTOS TÉCNICOS	NOTA (01 A 10)	
5.1.1 - Qualidade do trabalho		9
5.1.2 Conhecimento Indispensável	Teóricas	9
ao Cumprimento das tarefas	Práticas	8
5.1.3 - Cumprimento das Tarefas	10	
5.1.4 - Nível de Assimilação	9	
5.2 ASPECTOS HUMANOS E PROFISSIONAIS	Nota (01 a 10)	
5.2.1 Interesse no trabalho		9
5.2.2 Relacionamento	Frente aos Superiores	9
	Frente aos Subordinados	10
5.2.3 Comportamento Ético		10
5.2.4 Disciplina		10
5.2.5 Merecimento de Confiança		9
5.2.6 Senso de Responsabilidade		9
5.2.7 Organização		10

Bruno Alexandre S. da Cunha

André de Almeida



Rua dos Funcionários, 1540
CEP 80035-050 - Curitiba - PR
Tel. / Fax:(41) 3350-5769
www.cursozootecnia@ufpr.br



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
Coordenação do Curso de Zootecnia

ATA de avaliação do estágio curricular obrigatório do curso de Zootecnia do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná. Aos 010 dias do mês de outubro de 2012 reuniram-se no DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA do SCA da UFPR, os membros da Comissão de avaliação de Estágio nomeada pela Coordenação de Estágio, composta dos seguintes professores (as):

Prof. (a) Alex Miodak Supervisor(a),

Prof. (a) Diego Surek

e o Prof.(a) Ayla Vitoria Fischer da Silva,

com a finalidade de avaliar o(a) aluno(a)

Lucas Newton Ezaiki Barrilli

com a monografia sob o título

METABOLISMO ENERGÉTICO E PROTEÍCO DE FÊMEA

SUÍNAS GESTANTES

que recém concluiu o estágio no(a)

TOPIGS DO BRASIL LTDA.

tendo como Orientador(a)

Bruno A. N. Silva Após orientar o(a)

aluno(a) e os membros sobre a finalidade do presente encontro, deixou livre a palavra para que a aluno(a) fizesse a exposição, tendo como tema o estágio por ele(a) realizado no período de 27/02/2012 a 15/05/2012. Finalizada a exposição, foi o (a) aluno (a) argüido (a) pelos membros da banca e ao final, concederam ao aluno (a), as seguintes notas:

Professor (a) Alex Miodak nota NOVE (9,0),

Professor (a) Diego Surek nota NOVE (9,0),

Professor (a) Ayla Vitoria Fischer da Silva nota NOVE (9,0),

Alex Miodak Ayla Vitoria Fischer da Silva Diego Surek

Prof.(a) Supervisor

Prof.(a) Membro

Prof.(a) Membro



Rua dos Funcionários, 1540
CEP 80035-050 - Curitiba - PR
Tel. / Fax(41) 3350-5769
www.cursozootecnia@ufpr.br