

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE AGRONOMIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

**Digestibilidade e desempenho produtivo e metabólico de porcas  
alimentadas com três níveis de fibra bruta durante a gestação**

CARLOS ALEXANDRE OELKE  
Mestre em Ciências Veterinárias - UFPR  
Zootecnista - UNIOESTE

Tese apresentada como um dos requisitos à obtenção do Grau de Doutor em  
Zootecnia  
Área de Concentração Nutrição Animal

Porto Alegre (RS), Brasil  
Março de 2016

### CIP - Catalogação na Publicação

Oelke, Carlos Alexandre

Digestibilidade e desempenho produtivo e metabólico de porcas alimentadas com três níveis de fibra bruta durante a gestação / Carlos Alexandre Oelke. -- 2016.  
101 f.

Orientadora: Andréa Machado Leal Ribeiro.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Porto Alegre, BR-RS, 2016.

1. Leitões . 2. Leptina. 3. Lactação. 4. Polissacarídeos não amiláceos . 5. Creatinina. I. Ribeiro, Andréa Machado Leal , orient. II. Título.

CARLOS ALEXANDRE OELKE  
Zootecnista e Mestre em Ciências Veterinárias

## TESE

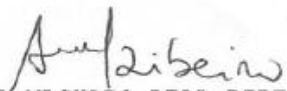
Submetida como parte dos requisitos  
para obtenção do Grau de

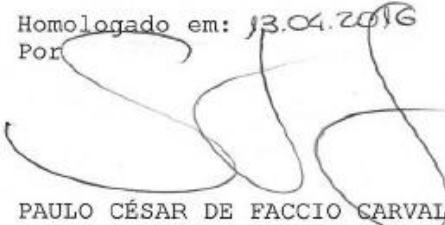
### DOUTOR EM ZOOTECNIA

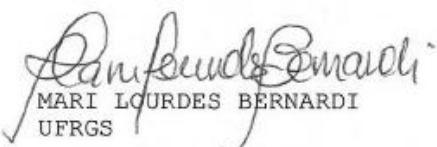
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia  
Faculdade de Agronomia  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Porto Alegre (RS), Brasil

Aprovado em: 18.03.2016  
Pela Banca Examinadora

Homologado em: 13.04.2016  
Por


  
ANDRÉA MACHADO LEAL RIBEIRO  
PPG Zootecnia/UFRGS  
Orientador

  
PAULO CÉSAR DE FACCIO CARVALHO  
Coordenador do Programa de  
Pós-Graduação em Zootecnia

  
MARI LOURDES BERNARDI  
UFRGS

  
FELIX HILARIO DIAZ GONZÁLEZ  
UFRGS

  
MIRELA NORO  
UNIPAMPA/Uruguaiana

  
PEDRO ALBERTO SELBACH  
Diretor da Faculdade de Agronomia

**A DEUS.**

“Tudo posso naquele que me fortalece” (Filipenses 4:13).

***A minha esposa Andressa Layter Oelke,***

por me amar tanto assim. Você torna meus dias mais felizes. Por vezes privou-se de muitas coisas para que eu pudesse chegar ao término do doutorado; e não há prova maior de amor do que doar de si, antes de pensar em si.  
Obrigado meu amor.

***A minha filha Amanda Layter Oelke,***

a florzinha do meu jardim.

***A minha mãe Judith Liris e meu pai Alcides Oelke,***

pelo incentivo, e por nunca deixarem de me estender a mão quando necessito.

Amo vocês!!!

***A minha orientadora Andrea Machado Leal Ribeiro,***

que me tornou um profissional melhor. Obrigado PROFESSORA.

*Dedico....*

## AGRADECIMENTOS

À Deus, pelo dom da vida.

A meus familiares, em especial a minha esposa Andressa e minha filha Amanda, pelo incondicional apoio nessa fase.

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul, aos professores e funcionários do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia.

À Prof. Andréa Machado Leal Ribeiro, pela valiosa orientação em todo o processo de doutorado. Pela amizade, compreensão e paciência, que fizeram dessa etapa um momento de muito aprendizado e construção profissional e pessoal.

À Universidade Federal do Pampa, em especial aos professores dos cursos de graduação em Agronomia e Medicina Veterinária.

Ao Laboratório Italab de Itaqui-RS, em especial a Mariana Santos de Andrade e Vera Lucia Schneider Escobar.

À Yargo Suinocultura de Itaqui-RS, por permitirem a execução do experimento em suas dependências, e dar todo o suporte necessário. Em especial agradeço o Sr. Alceu Cunegatto Marques, Eliana Marques Fernandes Lima e ao Médico Veterinário Thiago da Silva Paz.

À Bioclin Quibasa por fornecer os kits para análise de sangue.

À LNF Latino Americana por fornecer as enzimas.

À Prof. Mirela Noro, pela realização das análises de sangue.

À Prof. Cristiane Casagrande Denardin, por auxiliar nas análises da fibra alimentar.

À Prof. Mari Lourdes Bernardi, por auxiliar na realização das análises estatísticas.

À Prof. Deise Dalazen Castagnara, por auxiliar com as disciplinas ao longo do doutorado e dar suporte laboratorial a pesquisa.

Aos Prof. Tiago André Kaminski, Luciano Trevizan, Eduardo Bohrer de Azevedo, Fernando Felisberto da Silva e Rodrigo Holz Krolow, por contribuírem com essa pesquisa.

Aos acadêmicos da Unipampa que trabalharam diretamente na condução do experimento na granja, sendo eles Tiago Schreiner, Paula Raymundo Nunes, Beatriz Espallargas Lançoni, Cirineu Tolfo Bandeira, João Carlos Pozzatti Winckler, Fabiane Arci Araujo, Fernando César Veit, Nelson Cristiano Epping e Jean Carlos F. Fresinghelli.

À acadêmica da Unipampa Paula Raymundo Nunes que atuou na realização das análises laboratoriais da fibra alimentar.

Aos acadêmicos da UFRGS Brenda Santaiana Prato e Lucas de Marques Vilella pela realização das análises laboratoriais no LNA/UFRGS.

Aos amigos Jackson Camargo Neme, Evanir Camargo Neme, Valentin Dallagnol e Paula Rossini Augusti, por me acolherem em Porto Alegre ao longo do doutorado.

Aos amigos Mauro Sérgio Dallagnol e Rejane Solano, que nos acolheram em sua casa durante todo o experimento.

A todos do LEZO, pela amizade e pela troca de experiências.

## DIGESTIBILIDADE E DESEMPENHO PRODUTIVO E METABÓLICO DE PORCAS ALIMENTADAS COM TRÊS NÍVEIS DE FIBRA BRUTA DURANTE A GESTAÇÃO<sup>1</sup>

Autor: Carlos Alexandre Oelke

Orientadora: Prof. Dr<sup>a</sup>. Andréa Machado Leal Ribeiro

### RESUMO

Melhorar o peso dos leitões ao nascimento e conseqüentemente ao desmame é um dos principais desafios da suinocultura moderna, uma vez que ao serem melhoradas para produzir uma quantidade maior de leitões ao nascimento, as matrizes hiperprolíficas acabaram desenvolvendo uma característica indesejável, que é a produção de leitegadas com maior desuniformidade, e um número elevado de leitões com baixo peso ao nascimento. O objetivo do presente estudo foi avaliar a variação do nível de fibra bruta na dieta fornecida dos 74 aos 114 dias de gestação, sobre a digestibilidade dos nutrientes e da energia na gestação, desempenho produtivo e respostas sanguíneas das fêmeas nos períodos de lactação e gestação. Foram utilizadas 33 porcas distribuídas em um delineamento experimental inteiramente casualizado. Os níveis de fibra bruta (FB) nos tratamentos (T) foram: 3,3%, 7,0% e 10,1%. Para aumentar o nível de fibra a quirera de arroz e o farelo de soja foram substituídos parcialmente por farelo de arroz desengordurado e casca de soja. O consumo diário de nutrientes e energia foi similar para todo o período de gestação estudado, diferindo apenas o volume de ração consumida, que para o período dos 74 aos 90 dias de gestação foi de 2,10, 2,21 e 2,40 kg/dia, e para 91 a 111 dias de 2,47, 2,65 e 2,85 kg/dia para T1, T2 e T3, respectivamente. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo procedimento MIXED do SAS, e as médias comparadas pelo teste de Fisher (LSD). Análise de regressão foi realizada, utilizando-se a regressão linear ou quadrática conforme o melhor ajuste. Na gestação, o aumento de fibra da dieta proporcionou um decréscimo linear ( $P < 0,05$ ) na energia digestível (ED) e no coeficiente de digestibilidade aparente (CDA) (%) da matéria seca (MS), energia bruta (EB), proteína bruta (PB), carboidratos não fibrosos (CNF) e matéria orgânica (MO). Os níveis sanguíneos, na gestação, de proteína total e globulinas apresentaram um efeito quadrático ( $P < 0,05$ ) ao nível de fibra da dieta, já o colesterol apresentou um efeito linear crescente ( $P < 0,05$ ). Aos 105 dias de gestação e aos 4 dias de lactação os níveis de creatinina ( $P < 0,05$ ) foram maiores nas fêmeas que consumiram 10,1% de FB. O desempenho produtivo e reprodutivo das fêmeas na gestação e lactação, e o peso dos leitões ao nascimento não foram influenciados ( $P > 0,05$ ) pelos T, no entanto, o ganho médio diário das leitegadas apresentou um efeito linear crescente ( $P < 0,05$ ) com o aumento da FB da dieta. Concluindo, o aumento da fibra na dieta causou diminuição na digestibilidade dos nutrientes e energia, sem, contudo afetar o desempenho das matrizes na gestação, lactação e dos

---

<sup>1</sup>Tese de Doutorado em Zootecnia – Produção Animal, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. (101 p.) Março, 2016.

leitões ao parto. O uso da fibra na gestação melhorou o ganho de peso dos leitões na lactação.

**Palavras-chave:** leitões, leptina, consumo de ração, lactação.

## **DIGESTIBILITY AND PRODUCTIVE AND METABOLIC PERFORMANCE OF SOWS FED WITH THREE LEVELS OF CRUDE FIBER DURING GESTATION<sup>2</sup>**

Author: Carlos Alexandre Oelke

Advisor: Prof. Dr. Andréa Machado Leal Ribeiro

### **ABSTRACT**

Improving the weight of piglets at birth and consequently at weaning is one the key challenges of modern pig industry, since by being improved to produce greater amount of piglets at birth, hyperprolific matrices end up by developing an undesirable characteristic, which is the production of littermates with lack of uniformity and high number of piglets with low birth weight. The aim of this study was to evaluate the effect of the variation in crude fiber level in the diet provided at 74 to 114 days of gestation on the digestibility of nutrients and energy in pregnancy, production performance and blood responses of sows in periods of lactation and pregnancy. Thirty-three sows were distributed in a completely randomized design. Crude fiber levels (CF) in treatments (T) were 3.3%, 7.0% and 10.1%. To increase the fiber level, broken rice and soybean meal were partially replaced by defatted rice bran and soybean hulls. The daily intake of nutrients and energy was similar for the entire pregnancy period, differing only in the amount of diet consumed, and for the period from 74 to 90 days of pregnancy, levels were 2.10, 2.21 and 2.40 kg/day and from 91 to 111 days of 2.47, 2.65 and 2.85 kg/day for T1, T2 and T3, respectively. The data were submitted to analysis of variance using the SAS MIXED procedure, and means were compared using the Fisher test (LSD ). Regression analysis was performed using the linear or quadratic regression according better fit. During pregnancy, the increase in dietary fiber provided a linear decrease ( $P < 0.05$ ) in digestible energy (DE) and apparent digestibility coefficient (ADC) (%) of dry matter (DM), crude energy (CE), crude protein (CP), non-fiber carbohydrates (NFC) and organic matter (OM). Blood globulins and total protein levels in pregnancy showed a quadratic effect ( $P < 0.05$ ) to the dietary fiber level, but cholesterol showed an increasing linear effect ( $P < 0.05$ ). At 105 days of pregnancy and after 4 days of lactation, creatinine levels ( $P < 0.05$ ) were higher in females who consumed 10.1% CF. The productive and reproductive performance of females during pregnancy and lactation, and the weight of piglets at birth were not affected ( $P > 0.05$ ) by T; however, the average daily gain of piglets showed a linear increase ( $P < 0.05$ ) with increasing CF in the diet. In conclusion, increasing fiber in the diet caused a decrease in the digestibility of nutrients and energy, without; however, affecting the performance of matrices

---

<sup>2</sup>Doctoral thesis in Animal Science, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. (101 p.) March, 2016.

during pregnancy, lactation and weight of piglets at birth. The use of fiber during pregnancy improved the weight gain of piglets during lactation.

**Keywords:** piglets, leptin, feed intake, lactation.



## SUMÁRIO

<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>9</b>
<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>10</b>
<b>RELAÇÃO DE ABREVIATURAS .....</b>	<b>11</b>
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>12</b>
1.    INTRODUÇÃO .....	13
2.    REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	14
2.1.    Gestação .....	14
2.1.1. Fase embrionária.....	14
2.1.2. Fase intermediária da gestação .....	14
2.1.3. Fase final da gestação .....	15
2.2.    Hiperprolifividade na suinocultura.....	15
2.3.    Exigência de proteína (aminoácidos) e energia na gestação .....	16
2.4.    Condição corporal das matrizes na gestação.....	17
2.5.    Definição e classificação da fibra dietética .....	17
2.6.    Influencia da utilização da fibra dietética na dieta de porcas em gestação .....	19
2.6.1. Desempenho produtivo das matrizes .....	19
2.6.2. Parâmetros bioquímicos no sangue .....	20
2.7.    Alimentos que podem ser utilizados para elevar o nível de fibra na dieta de gestação.....	22
2.7.1. Farelo de arroz desengordurado (FAD).....	22
2.7.2. Casca de soja (CS) .....	22
3.    HIPÓTESES E OBJETIVOS .....	23
3.1.    Hipóteses .....	23
3.2.    Objetivos .....	23
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>24</b>
RESUMO.....	25
ABSTRACT .....	27
Implicações.....	28
Introdução.....	28
Material e métodos .....	30
Resultados.....	36
Discussão .....	44
Agradecimentos.....	50
Referências .....	50
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>54</b>
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	55
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	56
APÊNDICES.....	63
VITA.....	101

## LISTA DE TABELAS

### CAPÍTULO II

- Tabela 1. Ingredientes, composição química e consumo diário das dietas de gestação e lactação .....33
- Tabela 2. Influência dos níveis de fibra na gestação sobre o peso corporal e variação de peso das matrizes (kg e %) dos 74 aos 107 dias de gestação, e desempenho dos leitões no parto (média e erro padrão da média).....37
- Tabela 3. Efeito da utilização de diferentes níveis de fibra dos 74 aos 114 dias de gestação sobre os metabólitos sanguíneos e hormonais medidos aos 105 e 112 dias de gestação (média e erro padrão da média).....38
- Tabela 4. Efeito da utilização de diferentes níveis de fibra, dos 74 aos 114 dias de gestação, sobre os metabólitos sanguíneos e hormonais aos 4, 11, 18 e 25 dias de lactação (média e erro padrão da média) .....39
- Tabela 5. Efeito da utilização dos diferentes níveis de fibra bruta na gestação sobre a digestibilidade aparente e energia digestível (média e erro padrão da média).....41
- Tabela 6. Efeito da utilização dos diferentes níveis de fibra na gestação sobre o desempenho da porca e dos leitões durante a lactação (média e erro padrão da média) .....43

## LISTA DE FIGURAS

### CAPÍTULO II

- Figura 1. Concentrações séricas de creatinina aos 105 e 112 dias de gestação, e aos 4, 11, 18 e 25 dias de lactação, em função do nível de fibra da dieta (3,3, 7,0 e 10,1% de FB).....40
- Figura 2. Peso médio dos leitões ao longo da lactação em função do nível de FB utilizado na dieta das matrizes na gestação (3,3%, 7,0% e 10,1% de FB).....44

**RELAÇÃO DE ABREVIATURAS**

AGU	Atividade-Glucoamilase-Unidades
AU-A	Atividade-Unidades-Alcalase
CDA	Coefficiente de digestibilidade aparente
CMDR	Consumo médio de ração
CNF	Carboidratos não fibrosos
CS	Casca de soja
CTR	Consumo total de ração
DIC	Delineamento inteiramente casualizado
EB	Energia bruta
ED	Energia digestível
EE	Extrato etéreo
ENN	Extrato não nitrogenado
FAD	Farelo de arroz desengordurado
FB	Fibra bruta
FD	Fibra dietética
FDA	Fibra em detergente ácido
FDN	Fibra em detergente neutro
GMD	Ganho médio diário
IDE	Intervalo desmame-estre
KNU-T	Kilo-Novo-Unidades-Termamyl
MN	Matéria natural
MS	Matéria seca
NEFA	Ácidos graxos não esterificados
P	Fósforo
PB	Proteína bruta
PDL	Produção diária de leite
PL	Peso da leitegada
PML	Peso médio dos leitões
PNA	Polissacarídeos não amiláceos
PV	Peso vivo
RCIU	Retardo no crescimento intrauterino
T	Tratamentos
TR	Temperatura retal
UI	Unidade internacional
VPG	Varição de peso na gestação
VPL	Varição de peso na lactação

## **CAPÍTULO I**

## 1. INTRODUÇÃO

O baixo peso dos leitões ao nascimento e, conseqüentemente, ao desmame, fruto principalmente da evolução genética das porcas, que foram selecionadas para produzir uma quantidade maior de leitões ao nascimento, é um dos gargalos que a moderna suinocultura tem enfrentado.

Devido a maior prolificidade das fêmeas melhoradas geneticamente para apresentarem taxas de ovulação maiores, denominadas fêmeas hiperprolíficas ou de alta prolificidade (Almeida, 2011), tem-se observado uma maior desuniformidade nas leitegadas. Quesnel et al. (2008) observaram que em leitegadas com até 10 leitões nascidos vivos o coeficiente de variação foi de 15%, entretanto, para leitegadas maiores que 15 leitões, o coeficiente de variação foi de 24%. Quiniou et al. (2002) observaram que em leitegadas com mais de 16 leitões nascidos vivos, 25% destes apresentavam um peso médio ao nascimento inferior a 1,0 kg, ao passo que, em leitegadas menores, com no máximo 12 leitões nascidos vivos, esse valor foi inferior a 10%. Esses mesmos autores observaram que leitões que nascem com um peso médio entre 0,800 e 1,0 kg possuem uma taxa de sobrevivência de 75%, valor inferior aos 93% observados para os leitões que nascem com um peso médio ao nascimento entre 1,2 e 1,6 kg.

O uso da fibra dietética (FD) na gestação, em nível superior ao geralmente utilizado em outras fases da suinocultura, é uma estratégia nutricional que pode influenciar a condição de bem-estar das fêmeas, em função da saciedade após o consumo ser mais duradoura (Ramonet et al., 1999). Além disso, a fibra empregada na gestação pode influenciar positivamente no peso dos leitões ao nascimento, e o consumo de ração das porcas ao longo da lactação, refletindo no peso dos leitões ao desmame (Peet-Schwering et al., 2003; Veum et al., 2009). Assim, o uso de uma dieta com alto teor de fibra na gestação pode ser uma das técnicas para melhorar a produtividade das atuais fêmeas disponíveis no mercado, além de potencializar o uso de subprodutos das agroindústrias nas dietas de suínos (Pascoal & Watanabe, 2014).

Embora o debate sobre a utilização da fibra na alimentação de porcas gestantes não seja recente, ainda restam incertezas sobre a sua utilização (Reese et al., 2008), principalmente no que se refere aos níveis e ao tipo de fibra dietética a ser utilizada nas dietas (Pascoal & Watanabe, 2014). Além disso, o momento e o período de oferta das dietas de alta fibra também é um fator a ser considerado. Segundo Abreu et al. (2005), dos 76 aos 90 dias de gestação ocorre o maior desenvolvimento da glândula mamária, e a partir dos 91 dias há um crescimento mais acentuado dos leitões. Assim, o uso de diferentes tratamentos nessas fases poderá influenciar diretamente o peso dos leitões ao nascimento, bem como a produção subsequente de leite pela matriz. Nesse sentido, o objetivo do presente estudo foi avaliar a variação do nível de fibra bruta (FB) na dieta fornecida dos 74 aos 114 dias de gestação, sobre a digestibilidade dos nutrientes e da energia na gestação, desempenho produtivo e metabólico das fêmeas nos períodos de gestação e lactação.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. Gestação

O sucesso da criação de suínos depende das complexas relações de hormônios e alterações teciduais (Reece, 2008) que ocorrem na fase reprodutiva, pois o potencial econômico e/ou produtivo de uma granja de suínos (Brustolini, 2009) é determinado basicamente pela capacidade da fêmea de produzir leitões.

Com a tecnificação da suinocultura, as fêmeas apresentam mais de 2,5 partos por ano, passando cerca de 80% do tempo em gestação (Bortolozzo & Wentz, 2007). Isso demonstra a importância do correto manejo nessa fase (Brustolini, 2009), quando se visa consolidar o sucesso em todo o sistema de produção (Bortolozzo & Wentz, 2007). A gestação pode ser dividida em fase embrionária e fetal, sendo possível o estabelecimento de programas nutricionais levando-se em consideração os principais eventos que ocorrem nessas fases. Durante a gestação, a nutrição da matriz deve ser pensada para assegurar a manutenção da fêmea, prover nutrientes para o crescimento corporal e garantir boa sobrevivência embrionária e um maior peso dos leitões ao nascimento (Lima et al., 2002).

#### 2.1.1. Fase embrionária

Na fase embrionária, altos níveis de consumo alimentar podem influenciar negativamente a sobrevivência embrionária (Abreu et al., 2005; Bertechini, 2012). Consumos diários acima de 2,5 kg de ração nos três dias após a cobertura podem reduzir a sobrevivência embrionária em leitões de 5% (Aherne & Williams, 1992) a 15% (Dyck et al., 1980). Jindal et al. (1996) observaram que as fêmeas que consumiram após a cobertura 1,9 kg de ração, apresentaram uma taxa de sobrevivência embrionária de 84,7%, enquanto, as fêmeas que receberam 2,6 kg de ração por dia obtiveram uma taxa de sobrevivência de 64,5%. Além disso, os autores observaram que os níveis de progesterona plasmática foram maiores 72 horas após o início do estro nas fêmeas que consumiram menos ração. Conforme Moita (2014), o aumento da mortalidade embrionária tem sido atribuído à baixa na concentração de progesterona plasmática, devido ao aumento do fluxo sanguíneo e do catabolismo hepático desse hormônio, causados pelo alto consumo de alimento. Essa associação estaria relacionada à progesterona e sua influência nas atividades secretórias do útero e do oviduto, necessárias para o embrião em desenvolvimento (Moita, 2014). A quantidade de alimento recomendada varia conforme os níveis energéticos e nutricionais, mas quantidades de 1,8 a 2,0 kg de ração por dia para os primeiros 5 dias após a cobertura seriam adequados (Kummer & Williams, 2007), sendo que, o período mais crítico para a sobrevivência embrionária compreende as primeiras 72 horas da gestação (Jindal et al., 1996; Moita, 2014).

#### 2.1.2. Fase intermediária da gestação

Na fase que compreende o período de 22 a 75 dias de gestação, haverá o estabelecimento do número de fibras musculares nos fetos, e essas por sua vez refletirão no crescimento pós-natal. Até os 50 dias de gestação, o peso fetal atinge cerca de 50 g, ou seja, em torno de 3,6% do peso do animal

ao nascimento. Dos 50 aos 85 dias de gestação, o feto experimenta constante aumento de peso até atingir 30 - 40% do peso final (Bacila, 2003).

É possível que a adoção de algumas medidas, como alimentação extra da porca (Abreu et al., 2005) e o uso de alguns aditivos específicos, auxilie o aumento do número de fibras musculares, o que refletirá em maior peso ao nascimento e, conseqüentemente, ao desmame, embora os resultados na literatura sejam contraditórios e inconclusivos (Hoshi, 2008; Bass et al., 2011; Santomá & Pontes, 2011; Dallanora, 2014).

A alimentação extra das matrizes até os 50 dias de gestação deve ser utilizada com cautela, pois, segundo Wu et al. (2006), a superalimentação das matrizes durante os primeiros 50 dias de gestação implica na redução do peso dos leitões ao nascimento, e reduz o número de fibras musculares. Resultados semelhantes foram observados por Bee (2004), que constatou uma piora no desempenho dos leitões durante a lactação. Cerisuelo et al. (2009) observaram que o aumento no nível de alimentação em 50% em porcas primíparas, e 75% em múltiparas entre os 45 e 85 dias de gestação ao longo de 3 ciclos consecutivos, não resultou em melhoras consistentes no desempenho dos leitões durante a fase de recria e terminação.

### **2.1.3. Fase final da gestação**

Dos 86 dias até o parto, os leitões se desenvolvem de modo muito rápido, acrescentando de 800 a 840 g de massa (Bacila, 2003). Abreu et al. (2005) destacam que na fase de gestação que vai dos 76 dias ao parto, há um maior desenvolvimento da glândula mamária da matriz e crescimento mais acentuado dos fetos, o que resulta em aumento das exigências nutricionais das fêmeas reprodutoras. Contudo, é importante lembrar que o excesso de energia entre os 75 e 90 dias de gestação pode resultar em prejuízo na formação da glândula mamária, o que pode ocasionar uma diminuição na produção de leite durante a lactação (Abreu et al., 2005), devido à redução no número de células secretoras do leite (Farmer & Sorensen, 2000; Bertechini, 2006).

## **2.2. Hiperprolificidade na suinocultura**

Ao longo da última década, o melhoramento genético voltou-se para o desenvolvimento de fêmeas com taxas de ovulação maiores, o que originou as fêmeas hiperprolíficas. Uma taxa de ovulação maior que o número de fetos que a fêmea suína é capaz de levar ao término da gestação, aumenta a competição entre os fetos por nutrientes e oxigênio, levando ao nascimento de leitões menores, mais leves e, conseqüentemente, mais fracos (Almeida, 2014a). Segundo Town et al. (2004), há uma correlação negativa entre o peso da placenta e o número de embriões e fetos viáveis ao longo da gestação. A piora no desempenho dos leitões ao nascimento e no pós-parto se deve ao que se denomina de "retardo no crescimento intrauterino" (RCIU) (Foxcroft, 2007). Segundo Père e Etienne (2000), a principal causa do RCIU é a subnutrição uterina causada pelo aumento na competição dos fetos por oxigênio e nutrientes, o que reflete diretamente na miogênese (Bérard et al., 2010) e no desenvolvimento dos órgãos (Alvarenga et al., 2012), tais como, coração, fígado e baço (Foxcroft, 2007). O RCIU influencia negativamente tanto no peso dos leitões ao nascimento, como no seu desenvolvimento pós-parto (Santomá & Pontes, 2011), e resultam do fenômeno definido como programação fetal (Langley-Evans, 2006), que ocorre quando o padrão normal de



desenvolvimento fetal é interrompido por estímulos anormais ou injúria a um nível crítico, e leva a alterações irreversíveis no organismo do feto (Myatt, 2006).

Outro efeito colateral da elevada produtividade das matrizes atuais é a maior predisposição para o surgimento da diabetes no fim da gestação, pelo aumento da resistência à insulina (Santomá & Pontes, 2011). Essa maior resistência à insulina é notada principalmente após os 85 dias de gestação (Ferguson, 2005) e no período de lactação, quando há um aumento da disponibilidade de glicose para útero (gestação) e para as glândulas mamárias (lactação) à custa de tecido muscular e adiposo (Etienne & Père, 2002). Conforme Ferguson (2005), a capacidade limitada do fígado e do músculo esquelético em oxidar os ácidos graxos favorece o aumento tecidual e plasmático dos mesmos, que, por sua vez contribui para a resistência à insulina.

Nós últimos cinco anos, a suinocultura Brasileira experimentou um aumento médio no número total de nascidos de 0,30 leitões, sendo que, em granjas com melhores resultados esse valor pode chegar a 0,66 leitões (Dallanora et al., 2014). A hiperprolificidade da fêmea suína trouxe ganho à suinocultura em relação ao tamanho de leitegada, no entanto, gerou perdas quanto ao desempenho da progênie (Almeida, 2014b). Esse prejuízo ao desempenho pode ser observado pela maior desuniformidade das leitegadas e pelo menor peso dos leitões ao nascimento.

### **2.3. Exigência de proteína (aminoácidos) e energia na gestação**

Na gestação, as exigências de proteína e/ou aminoácidos aumentam gradualmente devido à progressiva retenção de nitrogênio dos fetos, estruturas relacionadas, e ao desenvolvimento da glândula mamária. Ji et al. (2005) constataram que as taxas de deposição proteica diária nos fetos e na glândula mamária foram, respectivamente, de 5,6 e 2,4 g nos primeiros 75 dias de gestação, enquanto no restante da gestação foram de 34,4 e 6,6 g, respectivamente. Assim, o estabelecimento de programas nutricionais baseados em mais de uma fase e não mais uma única ração durante todo o período de gestação parece inevitável (Mc Pherson et al., 2004).

A exigência em proteína na dieta depende da capacidade da mesma em fornecer aminoácidos em quantidades e proporções adequadas (NRC, 2012). O nível de proteína bruta de uma dieta não é determinante no momento da formulação de uma dieta, desde que, se forneça os aminoácidos essenciais nas quantidades exigidas pelo animal, e que se mantenha um *pool* suficiente de nitrogênio para realizar a síntese dos aminoácidos não-essenciais (Albino, 2010). Segundo Kim (2014), as exigências de aminoácidos para matrizes em gestação são diferentes no início e no final da gestação e podem ser afetadas pelo número de fetos, peso corporal das matrizes e ganho de proteína materna durante a gestação. Nesse sentido, o NRC (2012) sugere exigências nutricionais diferenciadas ao longo da gestação, que levam em consideração o período da gestação, expectativa do tamanho da leitegada, do ganho de peso gestacional e o peso da matriz a cobertura (baseado na ordem de parto).

Estima-se que mais de 60% das exigências de energia das porcas gestantes são utilizadas para manutenção, em condições de termoneutralidade,

sendo este percentual não influenciado significativamente pela ordem de parto e fase da gestação (Noblet et al., 1997). A termorregulação e a atividade física podem elevar a necessidade energética de manutenção para mais de 80% das exigências energéticas totais da gestação (Abreu et al., 2005).

A nutrição durante a gestação deve maximizar a retenção proteica e garantir uma adequada deposição de gordura. Essa estratégia maximiza a liberação de insulina, minimiza os níveis de glucagon, aumentando o consumo voluntário de ração durante a lactação (Kim & Easter, 2015). Ressalta-se que porcas com alimentação à vontade durante a gestação, podem apresentar-se muito pesadas e com excesso de gordura corporal no momento do parto, o que tem efeito negativo sobre o consumo de alimento durante a lactação (Abreu et al., 2005).

#### **2.4. Condição corporal das matrizes na gestação**

O acompanhamento da condição corporal das matrizes deve ter continuidade durante todo o período intermediário da gestação (Moita, 2014), pois, no terço final de gestação, a restrição no consumo de ração, visando ajustar o peso das matrizes pode ocasionar uma redução no peso dos leitões ao nascimento e prejuízo na formação da glândula mamária. A prática de restringir a alimentação na gestação pode acentuar o RCIU (Santomá & Pontes, 2011). Segundo Wu et al. (2010), cerca de 76% da mortalidade no pós-parto é observado em leitões que sofreram o RCIU.

Existem vários métodos que podem ser utilizados para estimar a condição corporal da matriz, como a mensuração da espessura de toucinho, a medida do flanco ou a pesagem da fêmea (Kummer & Willians, 2007). Na prática, o mais adotado é o sistema de escores que leva em consideração o estado corporal da fêmea. A matriz é avaliada visualmente e pela palpação dos ossos pélvicos (Moita, 2014) e recebe um valor de escore que vai de 1 a 5 (Kummer & Willians, 2007), com os extremos significando respectivamente, matrizes muito magras e matrizes obesas (Moita, 2014). O escore três é definido como sendo ideal (Moita, 2014) no momento da transferência para a maternidade, ao passo que ao final da lactação as fêmeas não deveriam perder mais de 0,5 pontos no escore corporal (Kummer & Willians, 2007). Conforme observado por Schenkel et al. (2010), fêmeas primíparas que perderam mais de 10% de peso corporal ou 0,5 pontos na condição corporal do parto ao desmame tiveram uma redução no tamanho da leitegada subsequente.

#### **2.5. Definição e classificação da fibra dietética**

As frações dos polissacarídeos que não são digeríveis pelas enzimas produzidas no trato gastrointestinal do suíno recebem o nome de fibra dietética (FD) (NRC, 2012; Mahan et al., 2012) ou de polissacarídeos não amiláceos (PNA) (Silva et al., 2014). A FD contém celulose, hemicelulose e seus constituintes (arabinoxilanos, xiloglucanos, galactomananas,  $\beta$ -glucanos, entre outros), pectinas, gomas e o amido resistente (Ogata, 2013; Bach Knudsen, 2011). Ao contrário do que ocorre com o extrativo não nitrogenado (ENN) que, teoricamente, representa os carboidratos não estruturais de fácil digestão, a digestibilidade da fração fibrosa dos alimentos é baixa. Enquanto a digestibilidade do ENN do farelo de trigo em suínos fica em torno de 82,5%, a da FB não ultrapassará 37% (Bertechini, 2012).

A FD pode ser classificada em fibra solúvel e insolúvel (Cummings & Stephen, 2007). A fração solúvel da fibra é composta pelas gomas, pectinas e hemicelulose, enquanto a fração insolúvel corresponde à celulose, lignina e algumas hemiceluloses (Bockor, 2013; Tavernari et al., 2008). A lignina não pode ser considerada um polissacarídeo, embora seja, na maioria das vezes classificada juntamente com a fração dos carboidratos estruturais (Bertechini, 2012).

A FD solúvel tem por característica absorver água e formar um gel viscoso (Silva et al., 2014). Esse gel faz com que ocorra uma diminuição no esvaziamento gástrico (maior saciedade), além de tornar a digestão e o tempo de trânsito no intestino mais lento. Além disso, essa fração da fibra mais solúvel se liga a minerais, lipídios e ácidos biliares, aumentando a excreção dos mesmos (Mahan et al., 2012). A presença de fibra solúvel na dieta pode influenciar na redução do colesterol sérico e atuar na modulação da glicemia (Brennan, 2005), por retardar a absorção de glicose (Mahan et al., 2012). É fermentada rapidamente (Puupponen-Pimiä et al., 2002) pelos microrganismos do intestino grosso, resultando na formação de gases (Silva et al., 2014).

Por outro lado, a FD insolúvel absorve água durante sua passagem pelo sistema digestivo (Silva et al., 2014), aumentando assim o volume fecal e diminuindo o tempo de trânsito no intestino (Mahan et al., 2012). Como resultado, as fezes tornam-se macias e de fácil eliminação (Silva et al., 2014). Assim, evita-se o surgimento de casos de constipação, que consiste na diminuição ou parada dos movimentos peristálticos do intestino, causando a retenção do bolo fecal (Embrapa, 2003). A FD insolúvel é lentamente ou apenas parcialmente fermentada (Puupponen-Pimiä et al., 2002).

Em um humano saudável, de 80 a 90% do carboidrato não absorvível é fermentado pelas bactérias colônicas em dióxido de carbono, hidrogênio, metano e ácidos graxos de cadeia curta (acetato, butirato e propionato) (Cummings et al., 2001; Mahan & Escott-Stump, 2005). Os ácidos graxos de cadeia curta são prontamente absorvidos pela mucosa intestinal e colônica (Mahan & Escott-Stump, 2005), sendo que a contribuição energética obtida por esta fermentação pode chegar a 30% das necessidades de energia de manutenção de porcas em gestação (Bertechini, 2006). Segundo Grieshop et al. (2001), a FD pode fornecer de 5 a 28% da energia de manutenção exigida pelos suínos, sendo essa variação devida à solubilidade e à quantidade da fibra presente na dieta. Os carboidratos podem ser caracterizados conforme o método analítico utilizado para determinar seus valores, e nesse sentido, a FD total corresponde ao montante de fibra de parede celular ( $\beta$ -glucanos, pectinas e gomas, hemicelulose, celulose e lignina) e amido resistente (conteúdo celular) (NRC, 2012). As metodologias normalmente utilizadas para quantificação das frações fibrosas nos ingredientes ou nas dietas, como as determinações de FB, fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), apenas consideram os PNA insolúveis e a lignina, subestimando o teor da FD, o que impossibilita inferir sobre o efeito da fibra solúvel na nutrição animal (Pascoal & Watanabe, 2014). A determinação da fibra, realizada por uma digestão ácida (FDA) e outra alcalina (FDN), resulta em uma digestão muito drástica, que culmina em perda de alguns componentes (Instituto Adolfo Lutz, 1985). Quando a fibra é determinada pelo método da FB, FDN e FDA se

obtêm a resposta da fração insolúvel da fibra e, nesses casos, os efeitos fisiológicos observados, e muitas vezes incompreendidos, são relacionados somente a essa porção da fibra (Pascoal & Watanabe, 2014), pois, as pectinas, gomas e as  $\beta$ -glucanas, que fazem parte da fração solúvel da fibra, não são recuperadas por essas análises (Grieshop et al., 2001). Algumas das limitações inerentes à determinação da fibra com a utilização de detergentes são sanadas por meio da análise da FD total (NRC, 2012).

Hellenboon et al. (1975) *apud* Instituto Adolfo Lutz (1985) desenvolveram o método enzimático-gravimétrico, que consiste em tratar o alimento com diversas enzimas fisiológicas, simulando as condições do intestino humano, permitindo separar e quantificar gravimetricamente o conteúdo total da fração fibra e/ou as frações solúveis e insolúveis. Esse método foi posteriormente modificado por Prosky et al. (1984), e consiste inicialmente na hidrólise enzimática da amostra, utilizando-se para tal enzimas alfa-amilase, glucoamilase e proteases. Posteriormente, utilizando-se etanol a 95% obtém-se a precipitação da fibra solúvel e após a filtração da amostra com etanol (78 e 95%) e acetona, alcança-se o teor da fibra alimentar total. A amostra que não foi submetida ao processo de precipitação com a utilização do etanol a 95%, fornece a fibra alimentar insolúvel. A fibra alimentar solúvel é determinada pela diferença da fibra alimentar total subtraída da fibra alimentar insolúvel (Lee et al., 1992). Embora esse método não estratifique cada um dos PNA presentes nos alimentos e/ou ração, ele permite dar um novo enfoque ao estudo da fibra, por determinar os componentes solúveis e insolúveis da dieta (Silva et al., 2014). Segundo o NRC (2012), o principal desafio em relação ao procedimento que determina a FD é a sua universalização nos laboratórios de nutrição.

## **2.6. Influencia da utilização da fibra dietética na dieta de porcas em gestação**

### **2.6.1. Desempenho produtivo das matrizes**

Uma das estratégias para aumentar o consumo de ração das fêmeas durante a lactação é prepará-las fisiológica e anatomicamente durante o período de gestação. Gomes et al. (2006) observaram que a ração fibrosa fornecida aos suínos, nas fases de creche ou crescimento-terminação, aumentou o peso do sistema digestório (estômago vazio e do intestino grosso). Semelhantemente, Peet-Schwering et al. (2003) observaram que porcas alimentadas com uma dieta contendo 38% de polpa de beterraba na gestação, apresentaram um trato digestivo pesando 6 kg a mais no final desta fase, quando comparadas às fêmeas sem a adição deste alimento.

Conforme Ferreira et al. (2007), a fibra estimula o desenvolvimento intestinal e, por isso, as porcas gestantes quando recebem dietas com altos teores de fibra podem aumentar o consumo de ração na lactação. Veum et al. (2009) observaram que as fêmeas com maior nível de fibra na gestação consumiram em média 370 g de ração lactação a mais por dia, e tiveram leitegadas pesando 3,59 kg a mais ao desmame. No trabalho de Peet-Schwering et al. (2003), as fêmeas com mais PNA na dieta tiveram um consumo suplementar de 400 g de ração na lactação por dia.

Além de aumentar o consumo de ração das fêmeas no período de lactação, as dietas com maior nível de fibra na gestação podem influenciar o

número de leitões nascidos vivos e o peso dos leitões ao nascimento (Veum et al., 2009). Veum et al. (2009), ao avaliarem três gestações consecutivas, observaram que as fêmeas que consumiram dieta com 8,26% de FB contra 3,12%, apresentaram leitegadas mais pesadas na ordem de 870 g a mais por leitegada. Peet-Schwering et al. (2003), trabalhando com dois diferentes níveis de PNA na dieta de porcas em gestação, durante 3 ciclos reprodutivos, observaram que houve um aumento de 0,5 leitões ao nascimento para o primeiro ciclo, e 0,7 leitões ao nascimento para o segundo ciclo, nas fêmeas que consumiram uma dieta contendo 300 g/kg de PNA fermentáveis, comparadas as que receberam uma dieta com 123 g/kg de PNA fermentáveis.

Embora muitos resultados favoráveis tenham sido obtidos com a inclusão de altos níveis de fibra na alimentação (Quesnel et al., 2009; Veum et al., 2009; Peet-Schwering et al., 2003), é importante salientar que quantidades elevadas podem reduzir o ganho de peso das matrizes e o peso dos leitões ao nascer (Neves, 2002). Danielsen & Vestergaard (2001) observaram que fêmeas submetidas à dieta rica em polpa de beterraba (446 g FD/kg) produziram leitões mais leves, quando comparadas às fêmeas que receberam a dieta controle (176 g FD/kg) ou uma mistura de alimentos fibrosos (344 g FD/kg). Embora os autores tenham projetado um consumo de energia diário semelhante entre os tratamentos, isso não ocorreu, pela diferença no consumo voluntário de ração, que foi menor para as fêmeas que receberam as dietas com maior nível de fibra.

Efeitos benéficos da fibra na alimentação das porcas nem sempre são observados. Assim, é necessário entender melhor os mecanismos envolvidos, para com isso indicar o melhor nível a ser fornecido na dieta, com base na fonte disponível. Veum et al. (2009) observaram que o uso de palha de trigo e casca de aveia resultou em leitões mais pesados ao nascimento e desmame; porém, com casquinha de soja estes resultados não se repetiram. Por outro lado, alfafa e polpa de beterraba apresentaram resultados irregulares.

### **2.6.2. Parâmetros bioquímicos no sangue**

A composição bioquímica do sangue reflete de maneira confiável o equilíbrio entre o ingresso, o egresso e a metabolização dos nutrientes no tecido animal (González, 2000), e permitem estabelecer o grau de adequação metabólica, ou de homeostase em um processo bioquímico do organismo animal (Wittwer, 2000), que pode ser alterado de acordo com a dieta fornecida aos mesmos (Contreras & Phil, 2000).

A glicose, colesterol e os ácidos graxos não esterificados (NEFA) são indicadores do metabolismo energético (González, 2000; González & Silva, 2006). Segundo Père & Etienne (2007), no final da gestação há um direcionamento maior de glicose para os fetos, enquanto que, no período de lactação esse direcionamento será para o aparelho mamário. Alterações no fornecimento de ração na gestação, pode causar resistência à insulina (Eissen et al., 2000) no período final de gestação, que é acompanhada de maior concentração de ácidos graxos não esterificados (NEFA) (Père & Etienne, 2007).

Segundo Santomá & Pontes (2011), o fornecimento de uma dieta rica em fibra na gestação, estabiliza as concentrações de glicose e insulina no sangue. Quesnel et al. (2009) observaram que matrizes suínas alimentadas

com dieta de alta FB (12,4%) apresentaram, aos 109 dias de gestação, concentrações menores de glicose, de 15 a 30 minutos após o consumo de ração. No caso da insulina, o menor nível foi observado dos 15 até 75 minutos após o arraçoamento. Esses efeitos podem estar associados ao menor consumo de amido com a dieta contendo mais fibra. Além disso, a presença de uma maior quantidade de fibra solúvel na dieta pode retardar a absorção de glicose (Mahan et al., 2012), por tornar a digestão mais lenta (Santomá & Pontes, 2011).

O NEFA é um bom preditor da taxa de mobilização de reservas lipídicas, em momentos de déficit energético (González, 2000). Ao final da gestão e na lactação, as concentrações de NEFA podem ser maiores, resultado de uma adaptação fisiológica das fêmeas para aumentar a disponibilidade de glicose para os fetos e glândula mamária (Quesnel, 2009). Quesnel et al. (2009) e Loisel et al. (2013), ao trabalharem com níveis diferentes de fibra na dieta de gestação, não observaram efeito sobre as concentrações de NEFA. Em situações que as exigências de nutrientes e energia das matrizes suínas forem atendidas, indiferentemente do nível de fibra utilizado nas dietas, é provável que as fêmeas não sofram déficit energético, e não desenvolvam resistência à insulina o que não alterará os níveis de NEFA (González, 2000; Eissen et al., 2000; Père & Etienne, 2007).

O colesterol pode ser proveniente da dieta ou da síntese endógena, e pode ter seus níveis influenciados pela quantidade de carboidratos e gorduras utilizados nas dietas (González & Silva, 2006). O colesterol é eliminado a partir do fígado pela bile, sem sofrer modificações, ou é convertido em sais biliares, sendo a bile secretada no lúmen intestinal (Champe et al., 2006). A redução do colesterol sérico em humanos, com o aumento do consumo de fibra, foi observada por Martensson et al. (2005). Esse efeito pode ser atribuído principalmente à fração solúvel da fibra, que age no intestino diminuindo a reabsorção da bile, fazendo com que o fígado remova colesterol do sangue para a síntese de novos ácidos e sais biliares (Rique et al., 2002; Kerckhoffs et al., 2003).

Os valores sanguíneos de proteínas, albumina, globulinas e ureia poder ser influenciadas diretamente pelo consumo de proteína pelos animais e seu metabolismo (González, 2000; González & Silva, 2006). As proteínas sanguíneas são sintetizadas principalmente pelo fígado, sendo que, a taxa de síntese está relacionada com o estado nutricional do animal, especialmente com os níveis de proteína (Bouda et al., 2000). A albumina é a principal proteína do sangue, representando de 35 a 50% do total de proteínas séricas (Kaneko, 1997). O conteúdo de albumina no sangue é um bom indicador da síntese hepática desse composto (Rout et al., 2000). Concentrações reduzidas de albumina refletem insuficiência hepática ou deficiência no fornecimento de aminoácidos na dieta (González, 2000). Assim sendo, nos animais saudáveis a concentração de albumina reflete o estado nutricional ou qualidade proteica da dieta (Matthews et al., 1998). A ureia pode ser utilizada como um indicador da utilização de aminoácidos (Coma et al., 1995). Quesnel et al. (2009) ao avaliarem dietas contendo 2,8 e 11,0% de fibra bruta, não observaram diferença nas concentrações séricas de ureia na gestação, ocorrendo diferença

apenas entre o período de gestação e lactação, sendo atribuída ao maior consumo de proteína que ocorre na lactação.

A leptina, que é secretado pelo tecido adiposo, apresenta correlação negativa com a ingestão de alimento (Pascoal & Watanabe, 2014), por causar diminuição no consumo (Barb, 1999). A dilatação gástrica ocorrida durante a gestação geralmente é apontada como a responsável pelo maior consumo de ração na lactação (Darroch et al., 2008). No entanto, Quesnel et al. (2009) observaram uma alteração hormonal entre fêmeas consumindo dietas de 2,8% e 11,0% de FB durante a gestação. As fêmeas que consumiram mais fibra apresentaram um menor nível de leptina no sangue, no final da gestação. Na lactação, estas fêmeas apresentaram um consumo de ração 15% superior, leitegadas 12% mais pesadas e produção de colostro 15% maior.

A creatinina origina-se da fosfocreatina a partir de uma reação irreversível que ocorre nos músculos. Sua concentração plasmática é um bom preditor do potencial genético de deposição de carne magra em suínos (Cameron et al., 2003). O aumento do catabolismo muscular eleva as concentrações de creatinina sanguínea (Oliveira, 2004), além disso, o balanço hídrico também pode afetar as suas concentrações (González e Silva, 2006).

## **2.7. Alimentos que podem ser utilizados para elevar o nível de fibra na dieta de gestação**

### **2.7.1. Farelo de arroz desengordurado (FAD)**

O FAD é um subproduto do processamento do grão de arroz, geralmente utilizado como um substituto parcial do milho ou da quirera de arroz na alimentação de aves e suínos. O que limita um maior uso do FAD nas dietas é o nível elevado de fibra bruta (Butolo, 2010), sendo que, os teores de FB, FDN e FDA são de 10,86%, 24,30% e 15,80%, respectivamente (Rostagno et al., 2011), enquanto que o teor de fibra dietética total é de 25,79% (NRC, 2012). Em dietas de gestação em que se busca trabalhar com um maior nível de FB, o FAD pode ser adicionado em maiores quantidades. No entanto, nesses casos o nível de cálcio e fósforo acaba sendo um fator limitante à utilização de grandes quantidades, pois o FAD possui em torno de 0,1% de cálcio e 1,89% de fósforo total (NRC, 2012), apresentando uma relação Ca:P invertida.

### **2.7.2. Casca de soja (CS)**

A CS que consiste na parte externa do grão (película) de soja (Butolo, 2010), também é uma alternativa para aumentar o teor de FB da dieta, possuindo em torno de 35,75% de FB, 59,39% de FDN, 41,55% de FDA (NRC, 2012) e 79,78% de FD (Castelini, 2011), e seus níveis de cálcio e fósforo são melhor ajustados, quando comparados ao FAD, ficando em torno de 0,54% para o cálcio e 0,12% para o fósforo total (NRC, 2012). Geralmente, o que limita o uso de quantidades maiores de CS nas dietas é somente o nível de fibra desse ingrediente.

### 3. HIPÓTESES E OBJETIVOS

#### 3.1. Hipóteses

- ✓ O maior teor de fibra na dieta de porcas em gestação aumenta o peso dos leitões ao nascimento, e aumenta o número de leitões nascidos vivos, pela conseqüente diminuição da taxa de natimortalidade;
- ✓ A utilização da fibra dietética na gestação altera os valores dos metabolitos sanguíneos, que por sua vez influenciam o desempenho das matrizes;
- ✓ O maior consumo de fibra na gestação aumenta o consumo voluntário de ração das fêmeas na lactação.

#### 3.2. Objetivos

Avaliar o efeito de três níveis de fibra bruta na dieta de porcas, dos 74 aos 114 dias de gestação sobre:

- ✓ Variação de peso das porcas na gestação e lactação;
- ✓ Peso dos leitões ao nascimento e a taxa de natimortos;
- ✓ Consumo de ração das porcas na lactação, produção de leite, intervalo desmame-cio e desempenho dos leitões;
- ✓ Valores sanguíneos na gestação e lactação dos ácidos graxos não esterificados (NEFA), insulina, glicose, leptina, colesterol, proteína total, ureia, creatinina, albumina e globulina;
- ✓ Digestibilidade dos nutrientes e da energia.



## CAPÍTULO II

**Digestibilidade e desempenho produtivo e metabólico de porcas  
alimentadas com três níveis de fibra bruta durante a gestação**

**Digestibility and productive and metabolic performance of sows fed with  
three levels of crude fiber during gestation**

C. A. Oelke<sup>1,a</sup>, A. M. L. Ribeiro<sup>1</sup>, M. Noro<sup>2,b</sup>, M. L. Bernardi<sup>1</sup>, C. C. Denardin<sup>2,c</sup>,  
P. R. Nunes<sup>2b</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Avenida Bento Gonçalves 7712, CEP: 91540-000 - Porto Alegre - RS – Brasil.

<sup>2b</sup>Departamento de Medicina Veterinária e <sup>c</sup>Farmácia, Universidade Federal do Pampa, Rodovia BR 472, km 592, Caixa postal 118, CEP: 97508-000 – Uruguaiiana – RS – Brasil.

<sup>a</sup>Endereço atual: Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Pampa, Rodovia BR 472, km 592, Caixa postal 118, CEP: 97508-000 – Uruguaiiana – RS – Brasil.

Autor para correspondência: Carlos Alexandre Oelke. E-mail: carlosalexandreoelke@gmail.com

Fibra na dieta de fêmeas suínas em gestação

## **RESUMO**

O objetivo do presente estudo foi avaliar a variação do nível de fibra bruta na dieta, fornecida dos 74 aos 114 dias de gestação, sobre a digestibilidade dos nutrientes e da energia na gestação, desempenho produtivo e metabólico das fêmeas nos períodos de lactação e gestação. Foram utilizadas 33 porcas distribuídas em um delineamento experimental inteiramente casualizado. Os níveis de fibra bruta (FB) nos tratamentos (T) foram 3,3%, 7,0% e 10,1%. Para

aumentar o nível de fibra a quirera de arroz e o farelo de soja foram substituídos parcialmente por farelo de arroz desengordurado e casca de soja. O consumo diário de nutrientes e energia foi similar para todo o período de gestação estudado, diferindo apenas o volume de ração consumida, que, para o período dos 74 aos 90 dias de gestação foi de 2,10, 2,21 e 2,40 kg/dia, e para 91 a 111 dias de 2,47, 2,65 e 2,85 kg/dia para T1, T2 e T3, respectivamente. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo procedimento MIXED do SAS, e as médias foram comparadas pelo teste de Fisher (LSD). Análise de regressão foi realizada, utilizando-se a regressão linear ou quadrática conforme o melhor ajuste. Na gestação, o aumento de fibra da dieta proporcionou um decréscimo linear ( $P < 0,05$ ) na energia digestível (ED) e no coeficiente de digestibilidade aparente (CDA) (%) da matéria seca (MS), energia bruta (EB), proteína bruta (PB), carboidratos não fibrosos (CNF) e matéria orgânica (MO). As concentrações sanguíneas, na gestação, de proteína e globulinas apresentaram um efeito quadrático ( $P < 0,05$ ) ao nível de fibra da dieta, enquanto o colesterol apresentou um efeito linear crescente ( $P < 0,05$ ). Aos 105 dias de gestação e aos 4 dias de lactação os níveis de creatinina ( $P < 0,05$ ) foram maiores nas fêmeas que consumiram 10,1% de FB. O desempenho produtivo e reprodutivo das fêmeas, na gestação e lactação, e o peso dos leitões ao nascimento não foram influenciados ( $P > 0,05$ ) pelos tratamentos, no entanto, o ganho médio diário das leitegadas apresentou um efeito linear crescente ( $P < 0,05$ ) com o aumento da FB da dieta. Concluindo, o aumento da fibra na dieta causou diminuição na digestibilidade dos nutrientes e energia, sem, contudo, afetar o desempenho das matrizes na gestação,

lactação e dos leitões ao parto. O uso da fibra na gestação melhorou o ganho de peso dos leitões na lactação.

**Palavras-chave:** leitões, polissacarídeos não amiláceos, creatinina, lactação.

## **ABSTRACT**

The aim of this study was to evaluate the effect of the variation in crude fiber level in the diet, provided at 74 to 114 days of gestation, on the digestibility of nutrients and energy in pregnancy, production performance and blood responses of sows in periods of pregnancy and lactation. Thirty-three sows were distributed in a completely randomized design. Crude fiber levels (CF) in treatments (T) were 3.3%, 7.0% and 10.1%. To increase the fiber level, broken rice and soybean meal were partially replaced by defatted rice bran and soybean hulls. The daily intake of nutrients and energy was similar for the entire pregnancy period, differing only in the amount of diet consumed; for the period from 74 to 90 days of pregnancy levels were 2.10, 2.21 and 2.40 kg/day and from 91 to 111 days of 2.47, 2.65 and 2.85 kg/day for T1, T2 and T3, respectively. The data were submitted to analysis of variance using the SAS MIXED procedure, and means were compared using the Fisher test (LSD). Regression analysis was performed using the linear or quadratic regression according better fit. During pregnancy, the increase in dietary fiber provided a linear decrease ( $P < 0.05$ ) in response in digestible energy (DE) and apparent digestibility coefficient (ADC) (%) of dry matter (DM), crude energy (CE), crude protein (CP), non-fiber carbohydrates (NFC) and organic matter (OM). Blood globulins and total protein levels in pregnancy showed a quadratic effect ( $P$

<0.05) to the dietary fiber level, but cholesterol showed an increasing linear effect ( $P < 0.05$ ). At 105 days of pregnancy and after 4 days of lactation, creatinine levels ( $P < 0.05$ ) were higher in females who consumed 10.1% CF. The productive and reproductive performance of females during pregnancy and lactation, and the weight of piglets at birth were not affected ( $P > 0.05$ ) by the fiber level of diet; however, the average daily gain of piglets showed a linear increase ( $P < 0.05$ ) with increasing CF in the diet. In conclusion, increasing fiber in the diet caused a decrease in the digestibility of nutrients and energy, without, however, affecting the performance of sows during pregnancy, lactation and weight of piglets at birth. The use of fiber during pregnancy improved the weight gain of piglets during lactation.

**Keywords:** piglets, non-starch polysaccharides, creatinine, lactation.

### **Implicações**

O nível de fibra bruta na dieta pode influenciar positivamente o desempenho produtivo da matriz suína, sendo necessário, para isso, estabelecer o nível mais adequado a ser utilizado para alcançar os melhores índices produtivos. Ao se aumentar o nível de fibra da dieta, é importante avaliar o impacto dessa inclusão sobre a digestibilidade dos nutrientes e da energia, e as alterações metabólicas que podem ocorrer ao longo da gestação e lactação.

### **Introdução**

A utilização de fibra na dieta de gestação vai muito além do fornecimento de energia para as fêmeas, uma vez que auxilia no controle de peso e minimiza o estresse decorrente do confinamento, e da restrição alimentar sofrida por essa

categoria animal (Pascoal e Watanabe, 2014), além de influenciar positivamente o desempenho produtivo das matrizes e leitões (Veum et al., 2009).

O uso de maiores teores de fibra dietética na gestação pode proporcionar melhor bem-estar às fêmeas, em função da saciedade após o consumo ser mais duradoura (Ramonet et al., 1999). Por melhorar o bem-estar, a União Europeia (Belgium, 2001) estabeleceu que a dieta de matrizes suínas em gestação deve possuir em sua composição alimentos volumosos e/ou elevado teor de fibra, o que possibilita um aumento no fornecimento diário de ração sem, contudo aumentar o fornecimento de energia (Guillemet et al., 2007). Este aspecto favorece o desempenho, visto que o excesso de energia na gestação pode levar a prejuízos na formação da glândula mamária, ocasionando menor produção de leite na lactação, além de influenciar negativamente o consumo de alimento durante a lactação (Abreu et al., 2005).

Além de atuar favoravelmente para uma condição de melhor bem-estar das matrizes (Gentilini et al., 2003), a utilização da fibra na gestação pode influenciar positivamente o peso dos leitões ao nascimento e o consumo de ração das porcas ao longo da lactação (Veum et al., 2009; Peet-Schwering et al., 2003).

Embora o debate sobre a utilização da fibra na alimentação de porcas gestantes não seja recente, ainda restam incertezas sobre a sua utilização (Reese et al., 2008), principalmente no que se refere aos níveis de fibra bruta a serem utilizadas nas dietas (Pascoal e Watanabe, 2014). Desta forma, novas avaliações de ingredientes fibrosos e/ou dietas e de seus teores de fibra

solúvel e insolúvel serão importantes (Pascoal e Watanabe, 2014), pois permitirão um novo enfoque ao estudo da fibra na nutrição animal (Silva et al., 2014). O objetivo do presente estudo foi avaliar a variação do nível de FB da dieta, dos 74 aos 114 dias de gestação, sobre a digestibilidade dos nutrientes no período de gestação, desempenho produtivo e respostas metabólicas das fêmeas nos períodos de gestação e lactação.

### **Material e métodos**

Todos os procedimentos realizados com os animais foram aprovados pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) (Protocolo nº 006/2014) da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA).

#### *Número de animais e delineamento experimental*

Trinta e três porcas (matrizes comerciais Fertilis 20 da empresa Généticporc), pesando em média  $232,1 \pm 4,0$  kg (média e desvio padrão), aos 74 dias de gestação, foram distribuídas em um delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), com 11 repetições por tratamento.

As leitegadas foram padronizadas até 24 horas após o parto, ficando com  $11,3 \pm 1,32$  leitões, de  $1,44 \pm 0,118$  kg (média e desvio padrão).

#### *Temperatura ambiental durante o experimento*

Na instalação de gestação a temperatura máxima foi de  $24,8 \pm 3,4$  °C e a mínima de  $17,5 \pm 2,7$  °C. Na instalação de maternidade a máxima foi de  $23,1 \pm 2,9$  °C e a mínima de  $18,5 \pm 2,7$  °C.

#### *Dietas utilizadas na gestação e lactação*

Após a cobertura todas as fêmeas receberam uma mesma dieta até os 73 dias de gestação, com 3159 kcal/kg de energia digestível (ED), 14,8% de proteína

bruta (PB), 5,17% de cinzas e 4,33% de FB. A ração foi fornecida em um único trato diário às 8 h da manhã, nas quantidades de 2 kg/dia dos 0 a 7 dias e 2,4 kg/dia dos 8 aos 73 dias de gestação.

Dos 74 aos 114 dias de gestação os animais foram submetidos aos tratamentos (Tabela 1). As dietas de gestação e lactação foram formuladas conforme o NRC (2012). O consumo diário das rações de gestação (Tabela 1) foi ajustado com base no nível de energia e lisina das dietas, a fim de que os animais consumissem a mesma quantidade diária de nutrientes. Para aumentar o nível de fibra nas dietas, a quirera de arroz e o farelo de soja foram substituídos parcialmente por farelo de arroz desengordurado (FAD) e casca de soja (CS).

As sobras de ração na lactação foram recolhidas para determinação do consumo de ração. Os leitões não receberam nenhuma fonte de alimentação suplementar durante toda a lactação. O consumo de água potável foi à vontade para as porcas e leitões em todo o período experimental.

A composição química das dietas foi determinada utilizando-se as técnicas descritas por Silva (1990), com exceção da fibra alimentar (total, insolúvel e solúvel), que foi determinada pelo método enzimático descrito por Lee et al. (1992), utilizando-se as enzimas alfa-amilase, glucoamilase e protease, com atividades declaradas de 240 KNU-T/g, 300 AGU/mL e 2,4 AU-A/g, respectivamente. Para determinar o teor de carboidratos não fibrosos (CNF) das rações e das fezes, utilizou-se a seguinte equação descrita por Weiss (1999):  $CNF (\%) = 100 - PB (\%) - Extrato\ Etéreo\ (EE) (\%) - FDN (\%) - Cinzas (\%)$ . A EB das dietas e das fezes foi determinada em bomba calorimétrica. A



ED das dietas de gestação e lactação foi determinada utilizando-se software que calcula a fração digestível a partir da EB e dos nutrientes contidos nas dietas (EvaPig, 2014).

#### *Coleta parcial de fezes e determinação da digestibilidade aparente*

Incluiu-se nas dietas 0,35% de óxido de cromo a partir dos 74 dias de gestação, e foi realizada coleta parcial das fezes, diariamente, dos 82 aos 87 dias de gestação. Analisou-se nas fezes o teor do indicador óxido de cromo ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ), cinzas, PB, EE, FDN, EB e MS. Para determinação do coeficiente de digestibilidade aparente (CDA) dos nutrientes utilizou-se a seguinte equação descrita por Sakomura e Rostagno (2007):  $\text{CDA (\%)} = 100 - \{100 \times [(\% \text{ do indicador na dieta} / \% \text{ do indicador nas fezes}) \times (\% \text{ do nutriente nas fezes} / \% \text{ do nutriente na dieta})]\}$ .

#### *Coleta e análise do sangue*

Na gestação, as coletas de sangue foram realizadas aos 105 e 112 dias, e, no período de lactação, foram efetuadas aos 4, 11, 18 e 25 dias, sempre no período da tarde, com início às 14 horas, através de punção na veia jugular, utilizando agulhas 100 x 10 mm. Mediram-se as concentrações de: ácidos graxos não esterificados (NEFA), insulina, glicose, leptina, colesterol, proteína total, ureia, creatinina e albumina. Para determinação da leptina e insulina, as amostras foram imediatamente conduzidas ao laboratório. Para determinação da glicose, o sangue foi coletado em tubo contendo fluoreto de sódio, para evitar a degradação da glicose, e, após a centrifugação o material obtido foi congelado, assim como, para as demais variáveis as amostras de soro foram congeladas.

Tabela 1. Ingredientes, composição química e consumo diário das dietas de gestação e lactação

Item	Nível de fibra bruta <sup>1</sup>			Lactação
	3,3%	7,0%	10,1%	
Ingredientes (%)				
Farelo de arroz desengordurado	32,0	34,8	37,6	10,0
Quirera de arroz	57,0	44,2	31,4	61,1
Farinha de carne e ossos	4,0	4,0	4,0	4,5
Farelo de soja	4,2	2,1	0,0	21,6
Casca de soja	-	12,2	24,4	-
Calcário calcítico	1,29	1,17	1,05	0,51
Sal comum	0,220	0,23	0,240	0,355
Óleo de arroz	1,00	1,00	1,00	1,50
Premix vitamínico e mineral <sup>2</sup>	0,274	0,274	0,274	0,361
Sulfato de cobre	0,024	0,024	0,024	0,020
Composição analisada (% na MN <sup>4</sup> )				
Proteína bruta	15,6	13,9	12,9	20,2
Cinzas	6,6	8,1	9,6	6,3
Extrato etéreo	1,28	2,06	2,28	0,76
Fibra bruta	3,3	7,0	10,1	2,1
Fibra em detergente neutro	13,5	19,6	26,1	-
Fibra em detergente ácido	4,0	10,2	11,8	-
Carboidratos não fibrosos <sup>5</sup>	63,1	56,3	49,2	-
Fibra alimentar insolúvel	10,6	16,9	20,7	-
Fibra alimentar solúvel	5,0	5,4	7,5	-
Matéria seca (% nas dietas)	86,2	88,3	87,7	84,8
Energia bruta (kcal/kg de MN)	3431	3598	3696	3886
Energia digestível (kcal/kg de MN) <sup>6</sup>	2994	2924	2846	3440
Consumo diário de ração (kg)				
74 aos 90 dias de gestação	2,10	2,21	2,40	-
91 aos 111 dias de gestação	2,47	2,65	2,85	-
112 dias de gestação	1,70	1,82	1,96	-
113 dias de gestação	1,00	1,07	1,15	-
Dia do parto	0,500	0,540	0,580	-
Período de lactação	-	-	-	À vontade

<sup>1</sup>Níveis de fibra bruta das dietas de gestação. <sup>2</sup>Níveis de garantia: Vitamina A, 4.750.000 UI/kg; Vitamina D3, 950.000 UI/kg; Vitamina E, 17.500 UI/kg; Vitamina K3, 550 mg/kg; Vitamina B1, 1.000 mg/kg; Vitamina B2, 3.188 mg/kg; Vitamina B6, 1.590,50 mg/kg; Vitamina B12, 9.000 mcg/kg; Niacina, 14.068 mg/kg; Ácido pantotênico, 8.500 mg/kg; Ácido Fólico, 700 mg/kg; Biotina, 300 mg/kg; Colina, 104,14 g/kg, B.H.T, 250 mg/kg; Cálcio, 60 g/kg; Manganês, 45 g/kg; Zinco, 170 g/kg; Ferro, 80 g/kg; Cobre, 12 g/kg; Iodo, 750 mg/kg; Selênio, 300 mg/kg. <sup>4</sup>Matéria natural. <sup>5</sup>Carboidratos não fibrosos calculados conforme descrito por Weiss (1999). <sup>6</sup>Calculado a partir da composição analisada das dietas (EvaPig, 2014).

A leptina sérica foi determinada pelo método de Elisa (kit) e a insulina sérica pelo método da Eletroquimioluminescência (kit). O NEFA foi determinado utilizando-se kit comercial da Randox, enquanto, para as demais análises utilizou-se kits comerciais da Bioclin. As análises foram realizadas utilizando-se um equipamento de análises bioquímicas semi-automatizado (Mindray, modelo BA-88 A). Os valores de globulinas foram calculados pela diferença entre os valores séricos de proteína total e albumina.

#### *Produção de leite durante a lactação*

Para estimar a produção de leite utilizou-se a equação de regressão descrita por Noblet e Etienne (1989), baseada no ganho de peso das leitegadas:  $\text{Produção de leite (g/dia)} = 2,50 \times \text{ganho de peso diário da leitegada (g/dia)} + 80,2 \times \text{peso da leitegada após a padronização inicial (kg)} + 7$ . A produção de leite foi estimada em 4 períodos: do dia da padronização das leitegadas até o 4º dia, do 5º ao 11º dia, do 12º ao 18º dia e do 19º ao 25º dia.

#### *Pesagem das porcas e manejo dos leitões durante a lactação*

As matrizes foram pesadas aos 107 dias de gestação e no 4º, 11º, 18º e 25º dia de lactação.

Ao nascimento foi avaliado o número e peso de leitões nascidos vivos, natimortos e fetos mumificados. Após a padronização, foi avaliado o ganho de peso médio diário e ganho de peso total dos leitões e leitegadas, para os quatro períodos citados acima.

### *Avaliação do intervalo desmame-estro (IDE)*

Para esta determinação o macho foi conduzido diariamente pela manhã e à tarde até as gaiolas das fêmeas. Foram consideradas em cio as fêmeas que apresentaram reflexo positivo de tolerância ao homem na presença do macho.

### *Análise estatística*

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo procedimento MIXED do SAS, e as médias comparadas pelo teste de Fisher (LSD), com auxílio do programa computacional SAS. Análise de regressão foi realizada, utilizando-se a regressão linear ou quadrática conforme o melhor ajuste. Para as variáveis natimortos, percentual de natimortos, mumificados e percentual de mumificados foi realizada a análise não paramétrica e os grupos foram comparados pelo teste de Kruskal-Wallis.

*Covariáveis usadas na gestação.* O peso aos 74 dias de gestação foi utilizado como covariável para peso vivo das matrizes aos 107 dias e para as concentrações séricas de proteína e globulina. A ordem de parto das matrizes foi utilizada como covariável para variação de peso na gestação (kg e %).

*Covariáveis usadas na lactação.* Para o peso total das leitegadas e ganho médio diário das leitegadas utilizou-se o número de leitões; já para o peso médio dos leitões utilizou-se o peso da padronização. A ordem de parto foi utilizada como covariável para a produção de leite, peso das porcas e níveis séricos de proteína, albumina e globulinas.

As covariáveis foram testadas para todas as variáveis, mantendo-se apenas as que apresentaram diferença significativa a 5% de probabilidade.

## Resultados

### *Condição corporal das porcas durante a gestação e desempenho no parto*

Os diferentes níveis de FB das dietas não afetaram ( $P>0,05$ ) o peso e a variação de peso das matrizes dos 74 aos 107 dias de gestação, e o desempenho dos leitões ao parto (Tabela 2).

### *Desempenho metabólico*

**Gestação.** As concentrações séricas de proteína e globulinas apresentaram um efeito quadrático ( $P<0,05$ ) ao nível de fibra da dieta, enquanto o colesterol apresentou uma resposta linear crescente ao aumento do nível de fibra (Tabela 3). As concentrações séricas de albumina, ureia, NEFA, glicose, leptina e insulina não foram influenciados ( $P>0,05$ ) pelos tratamentos, apenas, em alguns casos, pelo dia de gestação ( $P<0,05$ ). Uma interação foi observada para as concentrações de creatinina. Aos 105 dias de gestação a dieta com 10,1% de FB apresentou valores mais elevados ( $P<0,05$ ) de creatinina, comparados à dieta com 7,0% de FB. Aos 112 dias de gestação as concentrações de creatinina foram iguais entre os três tratamentos ( $P>0,05$ ) (Figura 1).

**Lactação.** Os níveis sanguíneos de creatinina (Figura 1) apresentaram uma interação ( $P<0,05$ ) entre tratamentos e dias de lactação, enquanto que os demais metabólitos sanguíneos e hormonais (Tabela 4) não foram influenciados ( $P>0,05$ ) pelos tratamentos, mas em quase todos os casos, pelos dias de lactação ( $P<0,05$ ). Aos quatro dias de lactação os níveis de creatinina foram mais baixos ( $P<0,05$ ) para os tratamentos com 3,3 e 7,0% de FB, situação que não foi mais observada aos 11, 18 e 25 dias ( $P>0,05$ ).

Tabela 2. Influência dos níveis de fibra na gestação sobre o peso corporal e variação de peso das matrizes (kg e %) dos 74 aos 107 dias de gestação, e desempenho dos leitões no parto (média e erro padrão da média)

Variáveis	Níveis de fibra da dieta			Probabilidades		
	3,3%	7,0%	10,1%	Dietas	L <sup>III</sup>	Q <sup>IV</sup>
<i>Porcas</i>						
Peso aos 107 dias (kg)	244,2±2,25	245,7±2,25	248,0±2,26	0,49 <sup>I</sup>	0,24	0,88
VPG (kg) <sup>V</sup>	12,4±2,05	13,5±2,04	15,8±2,05	0,50 <sup>I</sup>	0,25	0,81
VPG (%) <sup>V</sup>	5,5±0,87	5,8±0,87	7,0±0,87	0,43 <sup>I</sup>	0,22	0,68
<i>Leitões</i>						
Nascidos totais	13,7±1,36	13,2±1,36	12,5±1,43	0,82 <sup>I</sup>	0,54	0,94
Nascidos vivos	13,0±1,24	12,8±1,24	12,0±1,30	0,84 <sup>I</sup>	0,58	0,84
Natimortos	0,64±0,36	0,18±0,12	0,20±0,13	0,51 <sup>II</sup>	-	-
Natimortos (%)	4,2±2,00	0,97±0,65	1,1±0,72	0,42 <sup>II</sup>	-	-
Mumificados	0,09±0,09	0,18±0,12	0,30±0,15	0,48 <sup>II</sup>	-	-
Mumificados (%)	0,48±0,48	1,46±0,98	1,99±1,03	0,46 <sup>II</sup>	-	-
PML (kg)	1,372±0,09	1,410±0,09	1,443±0,09	0,87 <sup>I</sup>	0,59	0,98
PL (kg)	17,5±1,20	17,2±1,20	16,1±1,26	0,68 <sup>I</sup>	0,41	0,78

<sup>I</sup>Probabilidade do erro obtido pela análise de variância..

<sup>II</sup>Probabilidade do erro obtido pela análise não paramétrica.

<sup>III</sup>Análise de regressão - Efeito linear.

<sup>IV</sup>Análise de regressão - Efeito quadrático.

<sup>V</sup>Variação de peso dos 74 aos 107 dias de gestação.

PML, peso médio dos leitões (kg). PL, peso da leitegada (kg).

### *Digestibilidade aparente da energia e dos nutrientes na gestação*

O coeficiente de digestibilidade aparente (CDA) (%) do EE não foi influenciado pelos tratamentos. O pior CDA (%) do FDN foi observado no tratamento com 7,0% de FB. Os CDA (%) da MS, EB, PB, CNF e MO, e a ED foram decrescentes ( $P < 0,05$ ) à medida que a FB da dieta foi aumentada (Tabela 5).

Tabela 3. Efeito da utilização de diferentes níveis de fibra dos 74 aos 114 dias de gestação sobre os metabólitos sanguíneos e hormonais medidos aos 105 e 112 dias de gestação (média e erro padrão da média)

Variáveis	Dietas			Dia		Probabilidades			
	3,3%	7,0%	10,1%	105	112	Dietas <sup>I</sup>	Dia <sup>I</sup>	Efeito linear <sup>II</sup>	Efeito quadrático <sup>II</sup>
<i>Sangue</i>									
Proteína (g/L)	61,1±1,01b	64,0±1,01a	60,1±1,01b	62,1±0,72	61,5±0,58	0,03	0,34	0,48	0,009
Albumina (g/L)	31,1±0,73	31,7±0,73	33,2±0,73	31,2±0,52b	32,8±0,55a	0,12	0,03	0,05	0,63
Globulina (g/L)	30,0±1,33ab	32,3±1,33a	26,9±1,34b	30,8±0,83a	28,7±0,84b	0,03	0,003	0,11	0,03
Ureia (mmol/L)	4,53±0,12	4,64±0,12	4,50±0,12	4,44±0,08	4,67±0,10	0,69	0,07	0,82	0,41
NEFA (µmol/L)	57,1±21,3	70,4±21,3	33,7±21,3	69,6±23,3	37,8±9,10	0,48	0,22	0,44	0,35
Glicose (mmol/L)	3,95±0,12	4,08±0,11	3,99±0,11	3,92±0,06	4,09±0,11	0,70	0,17	0,79	0,42
Colesterol (mmol/L)	1,57±0,07b	1,67±0,07b	1,86±0,07 <sup>a</sup>	1,67±0,04	1,73±0,05	0,01	0,16	0,005	0,57
Leptina (ng/mL)	0,970±0,100	0,839±0,101	1,010±0,099	1,139±0,070a	0,741±0,089b	0,46	0,001	0,78	0,23
Insulina (uUI/mL)	0,716±0,111	0,726±0,112	0,523±0,106	0,467±0,039b	0,843±0,128a	0,34	0,01	0,22	0,44

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes nas linhas diferem entre si pelo teste LSD (P<0,05).

I - Probabilidade do erro obtido pela análise de variância.

II - Análise de regressão.

NEFA, ácidos graxos não esterificados.

Tabela 4. Efeito da utilização de diferentes níveis de fibra, dos 74 aos 114 dias de gestação, sobre os metabolitos sanguíneos e hormonais aos 4, 11, 18 e 25 dias de lactação (média e erro padrão da média)

Variáveis	Dietas			Dia				Probabilidades			
	3,3%	7,0%	10,1%	4	11	18	25	Dietas <sup>I</sup>	Dia <sup>I</sup>	Efeito linear <sup>II</sup>	Efeito quadrático <sup>II</sup>
Proteína (g/L)	65,2 ±1,01	66,0 ±0,99	63,9 ±1,12	63,5 ±0,84b	64,9 ±0,84ab	65,6 ±0,85a	66,2 ±0,88a	0,38	0,05	0,41	0,24
Albumina (g/L)	29,8 ±0,73	29,9 ±0,72	29,0 ±0,81	31,1 ±0,58a	28,4 ±0,58b	28,9 ±0,58bc	29,9 ±0,6ac	0,68	<0,0001	0,46	0,59
Globulina (g/L)	35,4 ±1,36	36,1 ±1,35	34,7 ±1,51	32,4 ±0,73b	36,4 ±1,12a	36,8 ±1,07a	36,2 ±1,02a	0,79	<0,0001	0,74	0,54
Ureia (mmol/L)	7,85 ±0,26	7,90 ±0,25	7,92 ±0,29	6,99 ±0,21c	8,01 ±0,21b	8,07 ±0,21ab	8,49 ±0,22a	0,98	<0,0001	0,86	0,96
Glicose (mmol/L)	4,66 ±0,13	4,60 ±0,12	4,57 ±0,14	4,54 ±0,13	4,55 ±0,13	4,70 ±0,13	4,64 ±0,14	0,88	0,75	0,65	0,86
Colesterol (mmol/L)	2,19 ±0,07	2,19 ±0,07	2,20 ±0,08	2,14 ±0,06b	2,16 ±0,06b	2,08 ±0,06b	2,39 ±0,06a	0,99	<0,0001	0,97	0,92
Leptina (ng/mL)	1,23 ±0,12	1,27 ±0,12	1,04 ±0,14	1,14 ±0,08a	1,23 ±0,06a	1,65 ±0,28a	0,70 ±0,07b	0,44	<0,0001	0,30	0,39
Insulina (uUI/mL)	4,42 ±0,62	4,04 ±0,60	2,98 ±0,69	4,43 ±0,58	3,90 ±0,57	3,36 ±0,58	3,56 ±0,60	0,30	0,59	0,13	0,65

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes nas linhas diferem entre si pelo teste LSD (P<0,05).

I - Probabilidade do erro obtido pela análise de variância.

II - Análise de regressão.



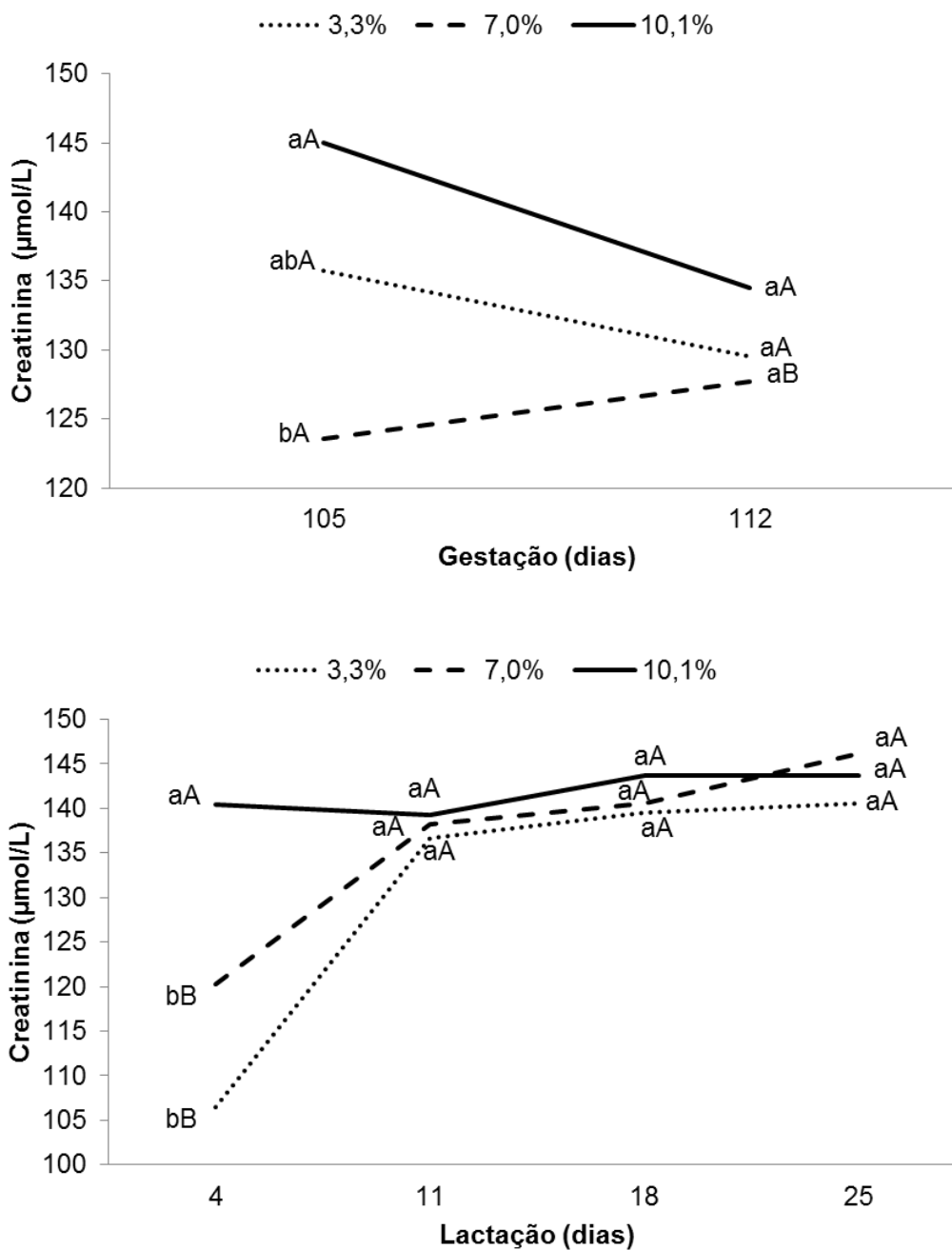


Figura 1. Concentrações séricas de creatinina aos 105 e 112 dias de gestação, e aos 4, 11, 18 e 25 dias de lactação, em função do nível de fibra da dieta (3,3, 7,0 e 10,1% de FB).

Letras minúsculas, na vertical, indicam diferenças entre os tratamentos nos diferentes dias, e letras maiúsculas, na horizontal, indicam diferenças entre os dias dentro dos tratamentos ( $P < 0,05$ ).

Tabela 5. Efeito da utilização dos diferentes níveis de fibra bruta na gestação sobre a digestibilidade aparente e energia digestível (média e erro padrão da média)

Variáveis	Dietas			Probabilidades		
	3,3%	7,0%	10,1%	Dietas <sup>I</sup>	Efeito linear <sup>II</sup>	Efeito quadrático <sup>II</sup>
<i>CDA (%)</i> <sup>III</sup>						
MS	85,9±0,49a	73,2±0,49b	68,4±0,49c	<0,0001	<0,0001	<0,0001
EB	88,7±0,49a	78,2±0,49b	72,5±0,49c	<0,0001	<0,0001	0,0003
PB	89,0±0,82a	74,2±0,82b	63,5±0,82c	<0,0001	<0,0001	0,05
EE	63,0±3,66	64,8±4,33	65,5±3,96	0,90	0,64	0,92
FDN	69,4±0,56a	60,0±0,64c	63,6±0,56b	<0,0001	0,003	<0,0001
CNF	97,8±0,60a	94,9±0,57b	91,7±0,55c	<0,0001	<0,0001	0,88
MO	90,8±0,45a	81,3±0,43b	76,3±0,41c	<0,0001	<0,0001	0,0002
ED (kcal/kg)	3533±20,6a	3186±20,6b	3056±20,6c	<0,0001	<0,0001	0,0002

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes nas linhas diferem entre si pelo teste LSD (P<0,05).

I - Probabilidade do erro obtido pela análise de variância.

II - Análise de regressão.

III - Coeficientes de digestibilidade aparente (%).

MS, matéria seca. EB, energia bruta. PB, proteína bruta. EE, extrato etéreo. FDN, fibra em detergente neutro. CNF, carboidratos não fibrosos. MO, matéria orgânica. ED, energia digestível.

*Peso corporal das porcas e desempenho dos leitões durante a lactação, e intervalo desmame-estro (IDE)*

Os diferentes níveis de fibra utilizados na gestação não influenciaram (P>0,05) o desempenho das matrizes no período de lactação e após o desmame (Tabela 6). O peso vivo da leitegada (kg) não foi influenciado (P>0,05) pelos tratamentos. No entanto, o ganho médio diário (kg) das leitegadas e leitões apresentou um efeito linear crescente (P<0,05) com o aumento da FB da dieta (Tabela 6). Para o peso médio dos leitões (kg) observou-se uma interação (P<0,05) entre tratamentos e dias de lactação (Figura 2). Aos 11 e 18 dias de lactação, os leitões das fêmeas que na gestação receberam as dietas com 7,0 e 10,1% de FB apresentaram um peso médio superior (P<0,05) aos oriundos

da dieta com 3,3% de FB. Aos 25 dias, os leitões das matrizes que receberam a dieta com 10,1% de FB ainda continuavam mais pesados ( $P < 0,05$ ) que os do tratamento com 3,3% de FB.

Tabela 6. Efeito da utilização dos diferentes níveis de fibra na gestação sobre o desempenho da porca e dos leitões durante a lactação (média e erro padrão da média)

Variáveis	Dietas			Dia				Probabilidades			
	3,3%	7,0%	10,1%	4	11	18	25	Dietas <sup>I</sup>	Dia <sup>I</sup>	Efeito linear <sup>II</sup>	Efeito quadrático <sup>II</sup>
<i>Porcas</i>											
Peso (kg)	239,5±4,5	241,1±4,5	232,0±5,0	238,9±3,0	236,4±3,0	236,6±3,0	238,3±3,0	0,38	0,43	0,28	0,35
VPL (kg)	0,58±1,41	1,00±1,33	-1,81±1,53	-	-2,43±1,74	0,44±1,72	1,75±1,74	0,36	0,21	0,26	0,34
VPL (%)	0,25±0,60	0,55±0,57	-0,68±0,65	-	-0,88±0,72	0,20±0,71	0,79±0,72	0,36	0,24	0,31	0,30
CTR (kg)	46,0±1,34	45,9±1,31	47,3±1,53	22,7±0,61d	51,3±1,51c	54,4±1,07b	57,2±1,34a	0,77	<0,0001	0,55	0,64
CMDR (kg)	7,16±0,20	7,19±0,19	7,36±0,23	5,66±0,15d	7,32±0,22c	7,78±0,15b	8,18±0,19a	0,79	<0,0001	0,51	0,78
PDL (kg)	7,42±0,45	8,05±0,45	8,28±0,50	4,25±0,20d	7,73±0,32c	9,02±0,35b	10,65±0,39a	0,41	<0,0001	0,21	0,72
IDE	4,3±0,46	5,0±0,42	4,5±0,49	-	-	-	-	0,54	-	0,81	0,29
<i>Leitegadas</i>											
PV (kg)	44,3±1,70	47,8±1,68	48,1±1,93	20,8±0,30d	38,2±0,85c	55,1±1,33b	72,8±1,90a	0,24	<0,0001	0,14	0,45
GMD (kg)	1,93±0,09b	2,21±0,09a	2,28±0,10a	1,10±0,09b	2,43±0,09 <sup>a</sup>	2,44±0,09a	2,59±0,09a	0,03	<0,0001	0,02	0,36
<i>Leitões</i>											
GMD (kg)	0,207 ±0,008b	0,218 ±0,008ab	0,238 ±0,009a	0,132 ±0,008b	0,243 ±0,008 <sup>a</sup>	0,248 ±0,008a	0,260 ±0,008a	0,04	<0,0001	0,02	0,61

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes nas linhas diferem entre si pelo teste LSD (P<0,05).

I - Probabilidade do erro obtido pela análise de variância.

II - Análise de regressão.

VPL, variação de peso na lactação. CTR, consumo total de ração. CMDR, consumo médio diário de ração. PDL, produção diária de leite. IDE, intervalo desmame-estro. PV, peso vivo. GMD, ganho médio diário.

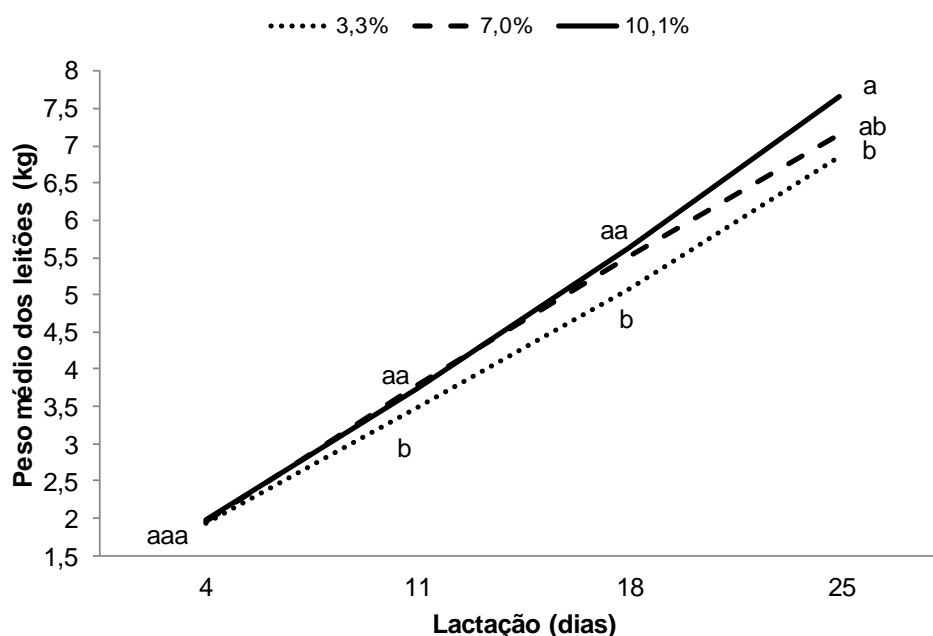


Figura 2. Peso médio dos leitões ao longo da lactação em função do nível de FB utilizado na dieta das matrizes na gestação (3,3%, 7,0% e 10,1% de FB).

Letras minúsculas, na vertical, indicam diferenças entre os tratamentos nos diferentes dias ( $P < 0,05$ ).

## Discussão

O presente experimento foi planejado para atender as exigências nutricionais das matrizes, mesmo com diferentes níveis de fibra. Desta forma, o uso de até 10,1% de FB na dieta não mostrou reflexos negativos sobre o desempenho das matrizes na gestação (Tabela 2). O consumo diário de energia dos 74 aos 90 dias de gestação foi de 6395, 6215 e 6434 kcal/kg de ED e de 327, 306 e 308 g de PB, para os tratamentos com 3,3, 7,0 e 10,1% de FB, respectivamente. No período de 91 a 111 dias de gestação, o consumo foi de 7521, 7452 e 7641

kcal/kg de ED e 385, 367 e 366 g de PB. Embora muitos resultados favoráveis tenham sido obtidos com nível de fibra bruta de até 11% na alimentação (Quesnel et al., 2009; Veum et al., 2009), níveis acima de 13% podem reduzir o ganho de peso das matrizes na gestação e o peso dos leitões ao nascer (Gentilini et al., 2004), principalmente se o consumo voluntário de ração das matrizes for afetado, como observado por Peet-Schwering et al. (2003) e Danielsen e Vestergaard (2001) em estudos com dietas contendo 30% de polissacarídeos não amiláceos (PNA) e 44,6% de fibra dietética, respectivamente.

Gentilini et al. (2004) avaliaram uma dieta contendo 35% de CS (13,1% de FB na dieta), e observaram que, mesmo havendo um consumo similar de energia entre os animais, as fêmeas que consumiram baixa fibra (4,5% de FB) pesaram mais aos 110 dias de gestação. Os autores atribuíram esse menor ganho de peso ao aumento da taxa de passagem do alimento pelo trato gastrointestinal, o que diminui a digestibilidade dos nutrientes e da energia da dieta. No presente estudo, as fêmeas gestantes consumiram toda a ração oferecida, o que demonstra que 10,1% de FB, alcançada pela adição de 37,6% de FAD e 24,4% de CS, não limitou o consumo voluntário, e, apesar de ter prejudicado a digestibilidade dos nutrientes e da energia (Tabela 5), não influenciou o ganho de peso das matrizes na gestação.

O maior incremento de fibra na dieta de gestação pode aumentar indiretamente a disponibilidade de energia para os fetos (Lee e Close, 1987), por melhorar a condição de bem-estar das fêmeas, diminuindo os comportamentos estereotipados e a movimentação das matrizes (Gentilini et al., 2003), o que

explicaria um maior peso dos leitões ao nascimento (Veum et al., 2009). No entanto, no presente estudo esta resposta não foi observada (Tabela 2). Ramonet et al. (2000) sugerem que a maior disponibilidade de energia alcançada pela menor atividade física das fêmeas é perdida à medida que parte da energia é transformada em calor pela fermentação da fibra. Assim, o peso dos leitões pode não ser influenciado pelos níveis de fibra das dietas das fêmeas gestantes. Assim como o peso, o número de leitões nascidos vivos e natimortos não foram influenciados pelas dietas experimentais, o que está de acordo com dados obtidos em trabalhos, em que o fornecimento de quantidades maiores de fibra foi apenas na gestação (Gentilini et al., 2004; Quesnel et al., 2009). Peet-Schwering et al. (2003) observaram um aumento de 0,5 leitões ao nascimento para o primeiro ciclo, e 0,7 leitões ao nascimento para o segundo ciclo nas fêmeas que consumiram dietas ricas em PNA. No entanto, os autores atribuíram essa melhora à maior sobrevivência embrionária, uma vez que as dietas ricas em PNA foram fornecidas antes da cobertura.

A concentração sanguínea de proteínas totais, albumina, globulinas e ureia podem ser influenciados diretamente pelo consumo de proteína pelos animais e seu metabolismo (González e Silva, 2006; González et al., 2000). No entanto, como o consumo médio diário de PB foi semelhante, não há explicação para o aumento da proteína e globulinas na dieta com 7,0% de FB no período de gestação (Tabela 3). A redução do colesterol sérico em humanos com o aumento no consumo de fibra foi observado por Martensson et al. (2005). No presente estudo, os resultados mostram que a dieta com 10,1% de FB

aumentou o colesterol (Tabela 3). As dietas experimentais apresentaram níveis crescentes de EE à medida que a fibra foi aumentada, e a diferença no consumo de gordura pode ter influenciado diretamente o valor do colesterol sanguíneo.

As concentrações de creatinina foram influenciados ( $P < 0,05$ ) apenas aos 105 dias de gestação quando os animais que consumiram a dieta com 10,1% de FB apresentaram maior nível de creatinina no sangue (Figura 1). O aumento do catabolismo muscular eleva as concentrações de creatinina sanguínea (Oliveira, 2004), assim como a desidratação (González e Silva, 2006). Essas duas situações não foram evidenciadas diretamente, pois a variação de peso na gestação foi estatisticamente igual entre os diferentes níveis de FB na dieta, e o consumo de água foi à vontade. Um dos efeitos da fibra é o aumento do volume fecal (Mahan et al., 2012), pela maior absorção de água pela fibra (Silva et al., 2014). É possível que essa alteração influencie no balanço hídrico corporal, o que justificaria o menor nível de creatinina sérica nos animais que consumiram as dietas com menos fibra. No entanto, essa hipótese precisa ser melhor investigada. Na lactação, as concentrações de creatinina se mantiveram mais elevados (Figura 1) no início da lactação para as fêmeas do tratamento com 10,1% de FB. Os mecanismos que levam a essas alterações nos níveis de creatinina em função do nível de FB da dieta necessitam ser melhor compreendidos.

A inclusão de maior teor de fibra na dieta tem elevado os níveis de glicose (Quesnel et al., 2009) e insulina (Quesnel et al., 2009; Loisel et al., 2013) no sangue de fêmeas gestantes. No entanto, essa variação tem sido observada



até 60 minutos após a refeição, no caso da glicose, e 75 minutos no da insulina. É provável que a influência da fibra em retardar a absorção de glicose (Mahan et al., 2012), alterando os níveis sanguíneos de insulina e glicose, seja mais visível logo após o consumo. No presente estudo as coletas de sangue foram realizadas 360 minutos após consumo das rações experimentais, e não houve influência das dietas nessas variáveis.

O NEFA está relacionado à taxa de mobilização de reservas lipídicas em momentos de déficit energético, sendo utilizado como indicador para aferir o balanço energético do animal (González et al., 2000). As concentrações séricas de NEFA não foram influenciados pelos tratamentos, da mesma forma que Quesnel et al. (2009) e Loisel et al. (2013) não constataram efeito na gestação. Este metabólito apresenta uma elevada variação dentro do dia, produto do tempo de ingestão e de condições ambientais alheias ao balanço de energia, como é o caso do estresse, o que limita sua sensibilidade interpretativa (González et al., 2000). No presente estudo constatou-se uma variação muito grande nas concentrações sanguíneas de NEFA entre os animais, indiferentemente do tratamento. A leptina é um hormônio secretado pelo tecido adiposo e apresenta correlação negativa com a ingestão de alimento (Pascoal e Watanabe, 2014), por causar diminuição no consumo (Barb, 1999). Quesnel et al. (2009) constataram que as fêmeas que consumiram a dieta com mais fibra apresentaram uma menor concentração de leptina no sangue no final da gestação e maior consumo de ração na lactação, no entanto, no presente estudo estas respostas não foram observadas.

Na medida em que elevou-se o nível de fibra da dieta houve um decréscimo na ED e nos coeficientes de digestibilidade da MS, EB, PB, CNF e MO (Tabela 5), assim como observado por Le Gall et al. (2009) ao trabalharem com suínos. Além da substituição de nutrientes mais facilmente digeridos como amido por frações menos aproveitadas como os PNA (Silva et al., 2014), o maior teor de fibra na dieta ocasiona alterações fisiológicas importantes, como o aumento da viscosidade da dieta (Kim et al., 2005), aumento da excreção de minerais e lipídios (Silva et al., 2014), diminuição do tempo de trânsito do quimo (Mahan et al., 2012), o que reduz o tempo de fermentação no intestino grosso (Wilfart et al., 2007).

Veum et al. (2009) e Quesnel et al. (2009) constataram que as fêmeas que consumiram a dieta com mais fibra na gestação apresentaram leitegadas mais pesadas ao desmame, explicado pelo maior consumo de ração das fêmeas, em contraste ao consumo semelhante observado no presente estudo. No entanto, numericamente, as fêmeas que receberam na gestação 10,1% de FB consumiram 200 e 170 g a mais de ração por dia, que as fêmeas dos tratamentos com 3,3 e 7,0% de FB, respectivamente, o que pode ter influenciado a produção de leite. Nas fêmeas do tratamento com 10,1% de FB a produção diária de leite foi 860 e 230 gramas superior, em relação às dietas com 3,3 e 7,0% de FB, respectivamente. Darroch et al. (2008) e Gentilini et al. (2004) observaram que as fêmeas que receberam na gestação dietas com 20% e 35% de CS, respectivamente, consumiram 200 e 310 g a mais por dia de ração na lactação. Os autores atribuíram esse maior consumo à dilatação gástrica ocorrida durante a gestação, ocasionado pelo consumo de um maior

volume de ração. Gomes (1996) também observou que o fornecimento de dietas contendo 12, 20, 26 e 33% de FDN para marrãs, fez o peso do estômago vazio aumentar linearmente à medida que os níveis de FDN aumentaram nas dietas.

Concluindo, mesmo ocorrendo uma diminuição na digestibilidade dos nutrientes e da energia, o nível de 10,1% de FB na gestação, alcançado pela inclusão de 37,6% de FAD e 24,4% de CS pode ser utilizado, pois não prejudica o desempenho das matrizes na gestação e na lactação, e dos leitões ao parto. No presente estudo o maior consumo de FB pelas fêmeas na gestação melhorou o ganho de peso dos leitões na lactação, mesmo não havendo diferenças estatísticas no consumo de ração e na produção de leite das fêmeas lactantes.

### **Agradecimentos**

A Yargo Suinocultura de Itaqui-RS, por permitir a realização desse estudo em sua empresa, estendendo o agradecimento aos colaboradores da Fábrica de Ração e Granja II.

A LNF Latino Americana (Novozymes) pela doação das enzimas e a Bioclin Quibasa pela doação dos kits de análises bioquímicas.

### **Referências**

ABREU, M. L. T.; DONZELE, J. L.; OLIVEIRA, R. F. M. Exigências e manejo nutricionais de matrizes suínas gestantes e lactantes. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE AVES E SUÍNOS (AVESUI). SUINOCULTURA: NUTRIÇÃO E MANEJO, 4, 2005, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Gessulli, 2005, p.33- 59.

BARB, C. R. The brain-pituitary-adipocyte axis: role of leptin in modulating neuroendocrine function. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 77, p. 1249-1257, 1999.

BELGIUM. **Minimum standards for the protection of pigs.** Directive 2001/88/EC, EUROPEAN COUNCIL, Brussels, BE, 2001.

DANIELSEN, V.; VESTERGAARD, E. M. Dietary fibre for pregnancy sows: effect on performance and behaviour. **Animal Feed Science and Technology**, Philadelphia, v.90, p.71-80, 2001.

DARROCH, C. S. et al. A regional evaluation of the effect of fiber type in gestation diets on sow reproductive performance. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 86, p. 1573-1578, 2008.

EVAPIG. **Calculator of energy, amino acid and phosphorus values of ingredients and diets for growing and adult pigs.** Was created, designed and developed by INRA, AFZ and AJINOMOTO EUROLYSINE S.A.S. Version 1.3.1.7, 2014. Available in: <<http://www.evapig.com/x-home-en>>. Accessed in: 14 sep. 2015.

GENTILINI, F. P. et al. Comportamento de leitoas gestantes submetidas a dietas com baixo ou alto nível de fibra e mantidas em gaiolas ou em baias. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte , v. 55, n. 5, p. 599-605, out. 2003.

GENTILINI, F. P. et al. Desempenho produtivo de leitoas alimentadas com dietas de gestação de baixo ou alto nível de casca de soja. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 4, p. 1177-1183, 2004.

GOMES, J. D. F. **Efeitos do incremento da fibra em detergente neutro, sobre parâmetros de desempenho, de digestibilidade dos componentes dietéticos e da morfologia intestinal de marrãs.** 1996. 131 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1996.

GONZÁLEZ, F. H. D. et al. **Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais.** Porto Alegre: UFRGS, 2000. 108 p.

GONZÁLEZ, F. H. D.; SILVA, S. C. **Introdução à bioquímica clínica veterinária.** 2. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2006. 364 p.

GUILLEMET, R. et al. Dietary fibre for gestating sows: effects on parturition progress, behaviour, litter and sow performance. **Animal**, Cambridge, v. 1, n. 6, p. 872–880, 2007.

KIM, J. C. et al. The digestible energy value of wheat for pigs, with special reference to the post-weaned animal. **Animal Feed Science and Technology**, Philadelphia, v. 122, p. 257-287, 2005.

LE GALL, M. et al. Influence of dietary fibre level and pelleting on the digestibility of energy and nutrients in growing pigs and adult sows. **Animal**, Cambridge, v.3, n. 3, p. 352–359, 2009.

LEE, P. A.; CLOSE, W.H. Bulky feeds for pigs: A consideration of some non-nutritional aspects. **Livestock Science**, Amsterdam. v.16, p.395–405, 1987.

LEE, S. C.; PROSKY, L.; DEVRIES, J. W. Determination of total, soluble and insoluble dietary fiber in foods. Enzymatic-gravimetric method, MES-TRIS

- buffer: collaborative study. **Journal Association of Official Analytical Chemists**, Bethesda, v. 75, p. 395-416, 1992.
- LOISEL, F. et al. Effects of high fiber intake during late pregnancy on sow physiology, colostrum production, and piglet performance. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 91, p. 5269–5279, 2013.
- MAHAN, K. L.; ESCOTT-STUMP, S.; RAYMOND, J. L. **Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia**. 13. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. 1227 p.
- MARTENSSON, O. et al. Fermented, rory, oat-based products reduce cholesterol levels and stimulate the bifidobacteria flora in humans. **Nutrition Research**, New York, v. 25, p. 429–442, 2005.
- NOBLET, J.; ETIENNE, M. Estimation of sow milk nutrient output. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 67, n. 12, p. 3352-3359, 1989.
- NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of swine**. Committee on Nutrient Requirements of Swine, Board on Agriculture and Natural Resources, Division on Earth and Life Studies. 11th ed. Washington, 2012. 400 p.
- OLIVEIRA, V. **Influência de rações com baixos teores de proteína bruta no balanço de nitrogênio e retenção tecidual em suínos em crescimento**. 2004. 98 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2004.
- PASCOAL, L. A. F.; WATANABE, P. H. Fibra dietética na nutrição de suínos. In: SAKOMURA, N. K. et al. (Coord.). **Nutrição de não ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2014. p. 358–374.
- PEET-SCHWERING, C. M. et al. Performance of sows fed high levels of nonstarch polysaccharides during gestation and lactation over three parities. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 81, p. 2247-2258, 2003.
- QUESNEL, H. et al. Dietary fiber for pregnant sows: Influence on sow physiology and performance during lactation. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 87, p. 532-543, 2009.
- RAMONET, Y. et al. High-fiber diets in pregnant sows: digestive utilization and effects on the behavior of the animals. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 77, p. 591-599, 1999.
- RAMONET, Y. et al. The effect of dietary fiber on energy utilization and partitioning of heat production over pregnancy in sows. **British Journal of Nutrition**, Cambridge, v. 84, p. 85–94, 2000.
- REESE, D. et al. **Dietary fiber in sow gestation diets**. 2008. Disponível em: <[http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1044&context=coop\\_ext\\_swine](http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1044&context=coop_ext_swine)>. Acesso em: 21 jul. 2014.
- SAKOMURA, N. K.; ROSTAGNO, H. S. **Métodos de pesquisa em nutrição de monogástricos**. Jaboticabal: Funep, 2007. 283 p.
- SILVA, D. J. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa: UFV, 1990. 160 p.

SILVA, J. H. V. et al. Digestão e absorção de carboidratos. In: SAKOMURA, N. K. et al. (Coord.). **Nutrição de não ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2014. p. 48–61.

VEUM, T. L. et al. The addition of ground wheat straw as a fiber source in the gestation diet of sows and the effect on sow and litter performance for three successive parities. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 87, p. 1003-1012, 2009.

WEISS, W. P. Energy prediction equations for ruminant feeds. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURERS, 61., 1999, Ithaca. **Proceedings...** Ithaca: Cornell University, 1999. p.176-185.

WILFART, A. et al. Digesta transit in different segments of the gastrointestinal tract of pigs as affected by insoluble fibre supplied by wheat bran. **British Journal of Nutrition**, Cambridge, v. 98, p. 54–62, 2007.

## **CAPÍTULO III**

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O farelos de arroz desengordurado e a casca de soja, que são subprodutos do beneficiamento dos grãos de arroz e de soja, respectivamente, são excelentes fontes de fibra na dieta de fêmeas suínas em gestação, e geralmente apresentam um custo reduzido, quando comparados a outros ingredientes, o que favorece sua utilização. No entanto, um dos fatores que limita a utilização desses subprodutos na alimentação animal é a falta de padronização, quanto a sua composição química. Inicialmente, as dietas experimentais apresentariam 4,5%, 9,0% e 13,5% de FB, porém, após a fabricação das dietas experimentais e análise laboratorial, constatou-se que os níveis ficaram mais baixos. O teor de FB dos ingredientes utilizados para a fabricação das rações não foram analisados, trabalhando-se com valores citados na literatura. Provavelmente os níveis de FB do FAD utilizados no momento da formulação foram superiores ao contidos no ingrediente no momento da produção das dietas experimentais. Na prática, isto implica em separar previamente a quantidade do ingrediente a ser utilizado, e a realização da análise laboratorial, principalmente dos subprodutos. A análise laboratorial terá que ser realizada o mais breve possível, para não comprometer a qualidade do ingrediente, principalmente se esse possuir teores mais elevados de gordura, que pode sofrer com o processo de peroxidação. Esta logística torna o uso de subprodutos um pouco complicada pensando em nutrição e precisão e foi uma falha nesse experimento.

Outra limitação constatada nesse estudo foi a utilização dos valores sanguíneos do NEFA como preditores do balanço energético. A utilização dos metabolitos sanguíneos como instrumento para melhor entender as alterações fisiológicas ocasionadas pela adição de diferentes níveis de fibra na dieta de porcas gestantes é importante. No entanto, é necessário que se faça uma avaliação prévia das limitações do uso de alguns parâmetros sanguíneos, pois nesse experimento observou-se uma variação muito grande nos valores do NEFA, indiferentemente do tratamento, o que dificulta a sua interpretação como resposta aos tratamentos.

Em vários experimentos tem sido observado que a utilização da fibra na dieta de fêmeas em gestação melhora o desempenho das matrizes ao parto e no período de lactação, porém, os efeitos benéficos da fibra na alimentação das porcas nem sempre são observados. Desta forma, novos estudos avaliando a inclusão de FAD e CS como fonte de fibra na alimentação das fêmeas gestantes são importantes, para confirmar ou não as respostas obtidas nesse estudo.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, M. L. T.; DONZELE, J. L.; OLIVEIRA, R. F. M. Exigências e manejo nutricionais de matrizes suínas gestantes e lactantes. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE AVES E SUÍNOS (AVESUI). SUINOCULTURA: NUTRIÇÃO E MANEJO, 4, 2005, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Gessulli, 2005, p. 33- 59.
- AHERNE, F. X.; WILLIAMS, I. H. Nutrition for optimizing breeding herd performance. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, Maryland Heights, v. 8, p. 589–608, 1992.
- ALBINO, L. F. T. Conceito de proteína ideal na formulação de dietas para frangos de corte. **Revista CFMV**, Brasília, n. 49, p. 68–72, 2010.
- ALMEIDA, F. Crescimento intrauterino retardado (IUGR). In: PRODUÇÃO de suínos: teoria e prática. Brasília: Associação Brasileira dos Criadores de Suínos 2014a. p. 315 – 320.
- ALMEIDA, F. Principais ocorrências fisiológicas nas diferentes fases da gestação em suínos. In: PRODUÇÃO de suínos: teoria e prática. Brasília: Associação Brasileira dos Criadores de Suínos 2014b. p. 379-385.
- ALMEIDA, F. R. C. **Hiperprolificidade e leitões de baixa viabilidade**. 2011. Disponível em:  
<[http://www.suinoculturaindustrial.com.br/noticia/hiperprolificidade-e-leitoes-de-baixa-viabilidade/20110118083514\\_F\\_356](http://www.suinoculturaindustrial.com.br/noticia/hiperprolificidade-e-leitoes-de-baixa-viabilidade/20110118083514_F_356)>. Acesso em: 18 jan. 2011.
- ALVARENGA, A. L. N. et al. Intra-uterine growth retardation affects birth weight and post natal development in pigs, impairing muscle accretion, duodenal mucosa morphology and carcass traits. **Reproduction Fertility and Development**, Collingwood, v. 25, p. 387-395, 2012.
- BACH KNUDSEN, K. E. Triennial growth symposium: Effects of polymeric carbohydrates on growth and development in pigs. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 89, p. 1965–1980, 2011.
- BACILA, M. **Bioquímica veterinária**. 2. ed. São Paulo: Robe Editorial, 2003. 583 p.
- BARB, C. R. The brain-pituitary-adipocyte axis: role of leptin in modulating neuroendocrine function. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 77, p. 1249-1257, 1999.
- BASS, B. E. et al. **Influence of dietary L-arginine supplementation to sows during late gestation on sow and litter performance during lactation**. 2011. (AAES Research Series 597) Disponível em:  
<<http://arkansasagnews.uark.edu/597-38.pdf>>. Acesso em: 12 fev. 2015.
- BEE, G. Effect of early gestation feeding, birth weight, and gender of progeny on muscle fiber characteristics of pigs at slaughter. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 82, p. 826-836, 2004.

- BÉRARD, J. et al. Intrauterine crowding decreases average birth weight and affects muscle fiber hyperplasia in piglets. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 88, p. 3242-3250, 2010.
- BERTECHINI, A. G. **Nutrição de monogástricos**. 2. ed. Lavras: Editora UFLA, 2012. 373 p.
- BERTECHINI, A. G. **Nutrição de monogástricos**. Lavras: Editora UFLA, 2006. 301 p.
- BOCKOR, L. **Metabolismo energético de frangos de corte**: efeito da fibra e proteína da dieta e da frequência alimentar. 2013. 167 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.
- BORTOLOZZO, F. P.; WENTZ, I. Introdução. In: BORTOLOZZO, F. P.; WENTZ, I. (Coord.). **A fêmea suína gestante**. Porto Alegre: UFRGS, 2007, p. 15.
- BOUDA, J. et al. Interpretação dos perfis de laboratório em bovinos. In: GONZÁLEZ, F.H.D. et al. (Ed). **Uso de provas de campo e laboratório clínico em doenças metabólicas e ruminais em bovinos**. Porto Alegre: UFRGS, 2000, p. 19-22.
- BRENNAN, C. S. Dietary fiber, glycemic response, and diabetes. **Molecular Nutrition Food Research**, Voorhees, v. 49, p. 560-570, 2005.
- BRUSTOLINI, P. C. **Criação de suínos**: manejo de reprodutores e matrizes. Viçosa: CPT, 2009. 250 p.
- BUTOLO, J. E. **Qualidade dos ingredientes na alimentação animal**. 2. ed. Campinas: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal (CBNA), 2010. 430 p.
- CAMERON, N. D. et al. Physiological responses to divergent selection for daily food intake or lean growth rate in pigs. **Animal Science**, Malden, v.76, p.27-34, 2003.
- CASTELINI, F. R. **Casca de soja em programa de restrição alimentar para suínos pesados**. 2011. 92 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, 2011.
- CERISUELO, A. et al. Increased sow nutrition during midgestation affects muscle fiber development and meat quality, with no consequences on growth performance. **Journal of Animal Science**, Champaign, 87,729-739, 2009.
- CHAMPE, P. et al. **Bioquímica**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 544 p.
- COMA, J. et al. Use of plasma urea nitrogen as a rapid response criterion to determine the lysine requirement of pigs. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 73, p. 472-481, 1995.
- CONTRERAS, P; PHIL, M. Indicadores do metabolismo protéico utilizados nos perfis metabólicos de rebanhos. In: GONZÁLEZ, F. H. D. et al. (Ed.) **Perfil metabólico em ruminantes**: seu uso em nutrição e doenças nutricionais. Porto Alegre: UFRGS, 2000. p. 23-30.

CUMMINGS, J. H.; MACFARLANE, G. T.; ENGLYST, H. N. Prebiotic digestion and fermentation. **American Journal of Clinical Nutrition**, Townsend, v. 73 (suppl.), p. 415S–420S, 2001.

CUMMINGS, J. H.; STEPHEN, A. M. Carbohydrate terminology and classification. Reviem. **European Journal of Clinical Nutrition**, London v. 61 (Suppl 1), S5–S18, 2007.

DALLANORA, D. **Efeito da manipulação de aminoácidos na dieta de gestação e da inclusão de arginina na dieta de lactação sobre o desempenho de matrizes suínas e leitões**. 2014. 70 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

DALLANORA, D.; BIERHALS, T.; MAGNABOSCO, D. Gestão da maternidade em granjas hiperprolíficas. In: PRODUÇÃO de suínos: teoria e prática. Brasília: Associação Brasileira dos Criadores de Suínos 2014. p. 555 –558.

DANIELSEN, V.; VESTERGAARD, E. M. Dietary fibre for pregnancy sows: effect on performance and behaviour. **Animal Feed Science and Technology**, Philadelphia, v.90, p.71-80, 2001.

DARROCH, C. S. et al. A regional evaluation of the effect of fiber type in gestation diets on sow reproductive performance. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 86, p. 1573-1578, 2008.

DYCK, G. W.; PALMER, W. M., SIMARAKS, S. Progesterone and luteinizing hormone concentration in serum of pregnant gilts on different levels of feed consumption. **Canadian Journal Animal Science**, Ottawa, v. 60, p. 877-884, 1980.

EISSEN, J. J. et al. Sows factors affecting voluntary feed intake during lactation. **Livestock Production Science**, Philadelphia, v. 64, p. 147-165, 2000.

EMBRAPA. **Produção de suínos – Glossário**. Concórdia: EMBRAPA Suínos e Aves, 2003. Disponível em:  
<<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Suinos/SPSuinos/glossario.html>> Acesso em: 02 mai. 2015.

ETIENNE, M.; PÈRE, M. C. Evolution de la sensibilité à l'insuline au cours du cycle de reproduction chez la truie. **Journées de la Recherche Porcine**, Saint-Gilles, v. 34, p. 295-301, 2002.

FARMER, C; SORENSEN, M. T. Factors affecting mammary development in gilts. **Livestock Production Science**, Philadelphia, v. 70, n. 1-2, p. 141-148, 2000.

FERGUSON, J. D. Nutrition and reproduction in dairy herds. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, Maryland Heights, v. 21, p. 325–347, 2005.

FERREIRA, A. S. et al. Nutrição e manejo da alimentação de porcas na gestação e lactação em momentos críticos. In: SEMINÁRIO DE AVES E SUÍNOS – AVESUI REGIÕES, 7., Belo Horizonte, **Anais...** Belo Horizonte: Gessulli, 2007. p. 71-95.

FOXCROFT, G. Prenatal programming of variation in post-natal performance – how and when? **Advances in Pork Production**, Edmonton, v. 18, p. 167-189, 2007.

GOMES, J. D. F. et al. Efeitos do incremento da fibra em detergente neutro na dieta de suínos sobre a morfologia dos órgãos digestivos e não digestivos. **Brazilian Journal Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 43, n. 2. p. 202-209, 2006.

GONZÁLEZ, F. H. D. Uso de perfil metabólico para determinar o status nutricional em gado de corte. In: GONZÁLEZ, F. H. D. et al. (Ed). **Perfil Metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais**. Porto Alegre: UFRGS, 2000. p. 63-74.

GONZÁLEZ, F. H. D.; SILVA, S. C. **Introdução à bioquímica clínica veterinária**. 2. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2006. 364 p.

GRIESHOP, C. M.; REESE, D. E.; FAHEY JR., G. C. Non-starch polysaccharides and oligosaccharides in swine nutrition. In: LEWIS, A.J.; SOUTHERN, L.L. **Swine Nutrition**. 2nd ed. Boca Raton: CRC Press, 2001. p. 107–130.

HOSHI, E. H. **Ractopamina em porcas gestantes: Efeitos nos parâmetros reprodutivos, na placenta, na hiperplasia muscular fetal e no desempenho da progênie**. 2008. 68 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2008.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3. ed. São Paulo: IMESP, 1985. p. 53-54.

Jl, F. et al. Changes in weight and composition in various tissues of pregnant gilts and their nutritional implications. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 83, p. 366-375, 2005.

JINDAL, R. et al. Effect of nutrition on embryonal mortality in gilts: Association with progesterone. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 74, p. 620–624, 1996.

KANEKO, J. J. et al. **Clinical Biochemistry of domestic animals**. 5th ed. London: Academic Press, 1997. 932 p.

KERCKHOFFS, D. A. J. et al. Cholesterol-lowering effect of  $\beta$ -glucan from oat bran in mildly hypercholesterolemic subjects may decrease when  $\beta$ -glucan is incorporated into bread and cookies. **Journal of the American College of Nutrition**, Clearwater, v.78, n.2, p.221-227. 2003.

KIM, S. W. Exigências nutricionais da fêmea suína gestante. In: **PRODUÇÃO de suínos: teoria e prática**. Brasília: Associação Brasileira dos Criadores de Suínos 2014. p. 375–378.

KIM, S. W.; EASTER, R. A. **Establishing nutrient requirements for the lactating sow: a summary of recent Illinois research**. Disponível em: <[www.traill.uiuc.edu/porknet/paperDisplay.cfm?Type=paper&ContentID=107](http://www.traill.uiuc.edu/porknet/paperDisplay.cfm?Type=paper&ContentID=107)>. Acesso em 15 fev. 2015.

- KUMMER, R.; WILLIAMS, N. Manejo alimentar durante a gestação. In: BORTOLOZZO, F. P.; WENTZ, I (Coord.). **A fêmea suína gestante**. Porto Alegre: UFRGS, 2007. p. 87-96.
- LANGLEY-EVANS, S. C. Developmental programming of health and diseases. **Proceedings of the Nutrition Society**, Dublin, v. 65, p. 97-105, 2006,
- LEE, S. C.; PROSKY, L.; DEVRIES, J. W. Determination of total, soluble and insoluble dietary fiber in foods. Enzymatic-gravimetric method, MES-TRIS buffer: collaborative study. **Journal Association of Official Analytical Chemists**, Bethesda, v. 75, p. 395-416, 1992.
- LIMA, K. R. S.; FERREIRA, A. S.; DONZELE, J. L. Níveis de proteína bruta para marrãs em gestação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 1, p. 86-95, 2002.
- LOISEL, F. et al. Effects of high fiber intake during late pregnancy on sow physiology, colostrum production, and piglet performance. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 91, p. 5269–5279, 2013.
- MAHAN K. L; ESCOTT-STUMP S. **Krause: Alimentos, nutrição e dietoterapia**. 11. ed. São Paulo: Roca, 2005. 1242 p.
- MAHAN, K. L.; ESCOTT-STUMP, S.; RAYMOND, J. L. **Krause: Alimentos, nutrição e dietoterapia**. 13. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. 1227 p.
- MARTENSSON, O. et al. Fermented, rOPY, oat-based products reduce cholesterol levels and stimulate the bifidobacteria flora in humans. **Nutrition Research**, New York, v. 25, p. 429–442, 2005.
- MATTHEWS, J. O. et al. Interactive effects of betaine, crude protein, and net energy in finishing pigs. **Journal of animal science**, Champaign, v. 76, p. 2444-2455, 1998.
- Mc PHERSON, R. L. et al. Growth and compositional changes of fetal tissues in pigs. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 82, p. 2534-2540, 2004.
- MOITA, A. M. Manejo nutricional e condição corporal da fêmea suína gestante. In: PRODUÇÃO de suínos: teoria e prática. Brasília: Associação Brasileira dos Criadores de Suínos 2014. p. 396–403.
- MYATT, L. Placental adaptive responses and fetal programming. **Journal of Physiology**, Paris, v. 572, n.1, p. 25-30, 2006.
- NEVES, J. F. Atualização na nutrição de porcas gestantes e lactantes. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE SUINOCULTURA, 1., 2002, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: EMBRAPA/CNPSA, 2002. p. 165-199.
- NOBLET, J. et al. Energy metabolism in pregnant sows and newborn pigs. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 75, p. 2708-2714, 1997.
- NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of swine**. Committee on Nutrient Requirements of Swine, Board on Agriculture and Natural Resources, Division on Earth and Life Studies. 11th ed. Washington, 2012. 400 p.

OGATA, B. H. **Caracterização das frações celulose, hemicelulose e lignina de diferentes genótipos de cana-de-açúcar e potencial de uso em biorrefinarias.** 2013. 108 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciências, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2013.

OLIVEIRA, V. **Influência de rações com baixos teores de proteína bruta no balanço de nitrogênio e retenção tecidual em suínos em crescimento.** 2004. 98 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2004.

PASCOAL, L. A. F.; WATANABE, P. H. Fibra dietética na nutrição de suínos. In: SAKOMURA, N. K. et al. (Coord.). **Nutrição de não ruminantes.** Jaboticabal: Funep, 2014. p. 358–374.

PEET-SCHWERING, C. M. C. et al. Performance of sows fed high levels of nonstarch polysaccharides during gestation and lactation over three parities. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 81, p. 2247-2258, 2003.

PÈRE M.C.; ETIENNE M. Insulin sensitivity during pregnancy, lactation, and postweaning in primiparous gilts. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 85, p. 101-110, 2007.

PÈRE, M. C., ETIENNE, M. Uterine blood flow in sows: Effects of pregnancy stage and litter size. **Reproduction Nutrition Development**, Les Ulis, v. 40, p. 369-382, 2000.

PROSKY, L. et al. Determination of total dietary fiber in foods, food products, and total diets: Interlaboratory Study. **Journal Association of Official Analytical Chemists**, Bethesda, v. 67, p. 1044-1052, 1984.

PUUPPONEN-PIMIÄ, R. et al. Development of functional ingredients for gut health. **Trends in Food Science & Technology**, Amsterdam, v.13, p.3-11, 2002.

QUESNEL, H. et al. Dietary fiber for pregnant sows: Influence on sow physiology and performance during lactation. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 87, p. 532-543, 2009.

QUESNEL, H. et al. Influence of some sow characteristics on within-litter variation of piglet birth weight. **Animal**, Cambridge, v. 2, p. 1842-1849, 2008.

QUESNEL, H. Nutritional and lactational effects on follicular development in the pig. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON PIG REPRODUCTION, 8., 2009b, Banff, **Proceedings...** Banff. 2009, p.121-134.

QUINIOU, N.; DAGORN, J.; GAUDRÉ, D. Variation of piglets birth weight and consequences on subsequent performance. **Livestock Production Science**, Philadelphia, v. 78, p. 63-70, 2002.

RAMONET, Y.; MEUNIER-SALAÜN, M. C.; DOURMAD, J. Y. High-fiber diets in pregnant sows: digestive utilization and effects on the behavior of the animals. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 77, p. 591-599, 1999.

REECE, W. O. **Anatomia funcional e fisiologia dos animais domésticos.** 3. ed. São Paulo: Roca, 2008. 468 p.

- REESE, D. et al. **Dietary fiber in sow gestation diets**. 2008. Disponível em: <[http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1044&context=coop\\_ext\\_swine](http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1044&context=coop_ext_swine)>. Acesso em: 21 jul. 2014.
- RIQUE, A. B. R.; SOARES, E. A.; MEIRELLES, C. M. Nutrição e exercício na prevenção e controle das doenças cardiovasculares. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, vol. 8, n. 6, 2002.
- ROSTAGNO, H. S. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2011. 252 p.
- ROUT, B. et al. Synthesis rate of plasma albumin in goog indicator or liver albumin synthesis in sepsis. **American Journal Endocrinological Metabolism**, Bethesda, v. 279, p. 241-251, 2000.
- SANTOMÁ, G.; PONTES, M. Qué medidas nutricionales tomar ante la productividad de la cerda actual? 1ª parte. In: CURSO DE ESPECIALIZACION FEDNA, 27., 2011, Madrid. **Anais...** Madrid: FEDNA, 2011. p. 169–225.
- SCHENKEL, A. C. et al. Body reserve mobilization during lactation in first parity sows and its effect on second litter size. **Livestock Science**, Amsterdam, v. 132, p. 165-172, 2010.
- SILVA, J. H. V. et al. Digestão e absorção de carboidratos. In: SAKOMURA, N. K. et al. (Coord.). **Nutrição de não ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2014. p. 48–61.
- TAVERNARI, F. C. et al. Polissacarídeo não-amiláceo solúvel na dieta de suínos e aves. **Revista Eletrônica Nutritime**, Viçosa, v. 5, n. 5, p. 673-689, 2008.
- TOWN, S. et al. Number of conceptuses in utero affects porcine fetal muscle development. **Reproduction**, Bristol, v. 128, p. 443-454, 2004.
- VEUM, T.L. et al. The addition of ground wheat straw as a fiber source in the gestation diet of sows and the effect on sow and litter performance for three successive parities. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 87, p. 1003-1012, 2009.
- WITTWER, F. Marcadores bioquímicos no controle de problemas metabólicos nutricionais em gado de leite. In: GONZÁLEZ, F. H. et al. (Ed). **Perfil Metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais**. Porto Alegre: UFRGS, 2000. p. 53-62.
- WU, G. et al. Impacts of amino acid nutrition on pregnancy outcome in pigs: Mechanisms and implications for swine production. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 88, p. E195-E204, 2010.
- WU, G. et al. Intrauterine growth retardation: Implications for the animal sciences. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 84, p. 2316-2337, 2006.

## APÊNDICES



APÊNDICE 1. Dados experimentais: peso das matrizes na gestação, variação de peso (kg e %) dos 74 aos 107 dias de gestação e ordem de parto

Trat.	Rep.	OP	Peso vivo		Variação de peso	
			74 dias	107 dias	kg	%
1	1	2	208,5	221,5	13,05	6,26
1	2	2	190,3	203,0	12,66	6,65
1	3	3	215,3	226,0	10,74	4,99
1	4	3	226,2	248,5	22,26	9,84
1	5	3	249,9	264,5	14,58	5,83
1	6	4	231,1	248,0	16,88	7,31
1	7	5	252,2	254,5	2,30	0,91
1	8	5	243,1	260,0	16,88	6,94
1	9	5	242,3	256,5	14,20	5,86
1	10	6	269,6	271,5	1,92	0,71
1	11	6	240,1	247,0	6,91	2,88
2	1	2	215,4	235,0	19,6	9,08
2	2	2	186,5	208,0	21,5	11,52
2	3	3	263,2	287,0	23,8	9,04
2	4	3	220,1	225,5	5,4	2,44
2	5	3	206,5	206,5	0,0	0,00
2	6	4	224,3	240,0	15,7	7,02
2	7	5	242,1	254,0	11,9	4,91
2	8	5	259,6	270,0	10,4	3,99
2	9	5	237,8	247,0	9,2	3,87
2	10	4	230,5	247,0	16,5	7,16
2	11	6	276,2	291,5	15,3	5,56
3	1	2	205,7	228,0	22,3	10,82
3	2	2	201,6	220,0	18,4	9,14
3	3	3	216,9	243,0	26,1	12,03
3	4	3	236,6	245,0	8,4	3,57
3	5	3	243,0	276,0	33,0	13,58
3	6	5	250,7	258,0	7,3	2,91
3	7	5	254,3	272,0	17,7	6,94
3	8	5	240,3	253,0	12,7	5,27
3	9	6	246,9	250,0	3,1	1,24
3	10	4	246,8	256,0	9,2	3,73
3	11	3	185,7	204,5	18,8	10,13

Trat, tratamento. Rep, repetição. OP, ordem de parto.

## APÊNDICE 2. Dados experimentais: variáveis do parto

Trat.	Rep.	Nascidos				PTL (kg)	PML (kg)
		Vivos	Natimortos	Mumificados	Totais		
1	1	10	0	0	10	12,7	1,273
1	2	10	0	0	10	16,9	1,688
1	3	18	0	1	19	25,2	1,399
1	4	13	0	0	13	21,2	1,627
1	5	12	0	0	12	18,0	1,502
1	6	16	4	0	20	18,7	1,171
1	7	11	1	0	12	15,1	1,374
1	8	13	0	0	13	18,4	1,417
1	9	14	0	0	14	15,3	1,091
1	10	19	1	0	20	21,0	1,108
1	11	7	1	0	8	10,1	1,445
2	1	11	0	0	11	19,0	1,729
2	2	11	0	0	11	14,2	1,288
2	3	20	1	0	21	20,8	1,041
2	4	12	0	1	13	19,3	1,609
2	5	14	0	0	14	17,4	1,241
2	6	16	0	0	16	18,9	1,182
2	7	10	0	0	10	13,5	1,346
2	8	14	0	0	14	21,7	1,549
2	9	11	0	1	12	15,0	1,359
2	10	6	0	0	6	12,5	2,091
2	11	16	1	0	17	17,1	1,071
3	1	10	0	0	10	19,4	1,936
3	2	.	.	.	.	.	.
3	3	16	1	1	18	16,2	1,011
3	4	4	0	0	4	6,9	1,724
3	5	20	0	0	20	22,2	1,110
3	6	12	0	1	13	20,3	1,688
3	7	18	1	0	19	15,8	0,877
3	8	14	0	1	15	18,5	1,320
3	9	8	0	0	8	11,1	1,388
3	10	9	0	0	9	17,4	1,934
3	11	9	0	0	9	13,0	1,441

Trat, tratamento. Rep, repetição. PTL, peso total da leitegada (kg). PML, peso médio dos leitões (kg).

APÊNDICE 3. Dados experimentais: níveis sanguíneos aos 105 e 112 de gestação

Trat.	Rep.	Dia	Peso aos 74 dias de gestação (kg)	Proteína (g/L)	Albumina (g/L)	Globulina (g/L)
1	1	105	208,5	58,0	31,0	27,0
1	2	105	190,3	55,0	32,0	23,0
1	3	105	215,3	62,0	33,0	29,0
1	4	105	226,2	53,0	29,0	24,0
1	5	105	249,9	65,0	30,0	35,0
1	6	105	231,1	61,0	34,0	27,0
1	7	105	252,2	66,0	30,0	36,0
1	8	105	243,1	60,0	27,0	33,0
1	9	105	242,3	63,0	32,0	31,0
1	10	105	269,6	68,0	27,0	41,0
1	11	105	240,1	69,0	30,0	39,0
1	1	112	208,5	58,0	28,0	30,0
1	2	112	190,3	50,0	33,0	17,0
1	3	112	215,3	60,0	34,0	26,0
1	4	112	226,2	55,0	33,0	22,0
1	5	112	249,9	66,0	31,0	35,0
1	6	112	231,1	60,0	33,0	27,0
1	7	112	252,2	65,0	33,0	32,0
1	8	112	243,1	62,0	35,0	27,0
1	9	112	242,3	62,0	30,0	32,0
1	10	112	269,6	66,0	29,0	37,0
1	11	112	240,1	64,0	30,0	34,0
2	1	105	215,4	63,0	35,0	28,0
2	2	105	186,5	63,0	32,0	31,0
2	3	105	263,2	65,0	38,0	27,0
2	4	105	220,1	58,0	28,0	30,0
2	5	105	206,5	65,0	25,0	40,0
2	6	105	224,3	69,0	32,0	37,0
2	7	105	242,1	75,0	33,0	42,0
2	8	105	259,6	67,0	34,0	33,0
2	9	105	237,8	62,0	31,0	31,0
2	10	105	230,5	63,0	28,0	35,0
2	11	105	276,2	62,0	28,0	34,0
2	1	112	215,4	61,0	32,0	29,0
2	2	112	186,5	58,0	34,0	24,0
2	3	112	263,2	62,0	34,0	28,0
2	4	112	220,1	62,0	32,0	30,0

Trat, tratamento. Rep, repetição.

APÊNDICE 3 – CONTINUAÇÃO. Dados experimentais: níveis sanguíneos aos 105 e 112 de gestação

Trat.	Rep.	Dia	Peso aos 74 dias de gestação (kg)	Proteína (g/L)	Albumina (g/L)	Globulina (g/L)
2	5	112	206,5	60,0	25,0	35,0
2	6	112	224,3	69,0	36,0	33,0
2	7	112	242,1	64,0	30,0	34,0
2	8	112	259,6	65,0	35,0	30,0
2	9	112	237,8	66,0	31,0	35,0
2	10	112	230,5	67,0	33,0	34,0
2	11	112	276,2	65,0	32,0	33,0
3	1	105	205,7	57,0	33,0	24,0
3	2	105	201,6	55,0	36,0	19,0
3	3	105	216,9	56,0	28,0	28,0
3	4	105	236,6	55,0	31,0	24,0
3	5	105	243,0	58,0	34,0	24,0
3	6	105	250,7	64,0	28,0	36,0
3	7	105	254,3	68,0	35,0	33,0
3	8	105	240,3	59,0	33,0	26,0
3	9	105	246,9	64,0	31,0	33,0
3	10	105	246,8	59,0	30,0	29,0
3	11	105	185,7	61,0	33,0	28,0
3	1	112	205,7	58,0	37,0	21,0
3	2	112	201,6	58,0	40,0	18,0
3	3	112	216,9	56,0	36,0	20,0
3	4	112	236,6	60,0	39,0	21,0
3	5	112	243,0	56,0	33,0	23,0
3	6	112	250,7	62,0	34,0	28,0
3	7	112	254,3	66,0	35,0	31,0
3	8	112	240,3	57,0	29,0	28,0
3	9	112	246,9	68,0	32,0	36,0
3	10	112	246,8	60,0	37,0	23,0
3	11	112	185,7	61,0	27,0	34,0

Trat, tratamento. Rep, repetição.

APÊNDICE 4. Dados experimentais: níveis sanguíneos aos 105 e 112 de gestação

Trat.	Rep.	Dia	Ureia (mmol/L)	Creatinina ( $\mu$ mol/L)	NEFA ( $\mu$ mol/L)	Glicose (mmol/L)
1	1	105	4,59	145,0	2,0	3,72
1	2	105	4,37	142,3	2,0	4,22
1	3	105	4,33	134,4	599,0	4,16
1	4	105	4,59	120,2	26,0	4,50
1	5	105	4,37	145,0	2,0	4,11
1	6	105	4,33	122,9	2,0	3,89
1	7	105	4,10	131,7	2,0	3,11
1	8	105	5,14	122,0	111,0	3,89
1	9	105	4,35	142,3	1147,0	3,61
1	10	105	4,32	140,6	43,5	3,77
1	11	105	4,80	146,7	1,0	3,94
1	1	112	4,41	153,8	1,0	3,94
1	2	112	4,63	145,9	1,0	4,55
1	3	112	4,62	119,3	7,0	3,89
1	4	112	3,84	110,5	37,5	3,61
1	5	112	5,48	135,3	1,0	3,94
1	6	112	4,15	118,5	1,0	4,39
1	7	112	4,26	125,5	543,0	.
1	8	112	4,24	120,2	80,0	3,72
1	9	112	4,84	136,1	1,0	3,39
1	10	112	4,89	136,1	129,0	3,77
1	11	112	5,16	122,9	86,0	4,94
2	1	105	4,92	138,8	68,0	4,39
2	2	105	4,05	128,2	1,0	4,00
2	3	105	4,00	117,6	43,5	3,94
2	4	105	3,75	99,9	415,0	3,61
2	5	105	4,86	143,2	287,5	3,50
2	6	105	4,47	148,5	13,0	4,27
2	7	105	5,16	129,9	287,5	3,55
2	8	105	4,06	129,1	43,5	4,16
2	9	105	4,40	105,2	49,5	3,44
2	10	105	5,10	109,6	19,0	4,11
2	11	105	3,94	108,7	1,0	4,00
2	1	112	5,06	123,8	202,0	3,55
2	2	112	6,09	137,9	68,0	6,83
2	3	112	3,99	111,4	1,0	3,72
2	4	112	4,34	114,9	1,0	3,77

Trat, tratamento. Rep, repetição.

APÊNDICE 4 – CONTINUAÇÃO. Dados experimentais: níveis sanguíneos aos 105 e 112 de gestação

Trat.	Rep.	Dia	Ureia (mmol/L)	Creatinina ( $\mu$ mol/L)	NEFA ( $\mu$ mol/L)	Glicose (mmol/L)
2	5	112	5,02	147,6	1,0	4,11
2	6	112	5,57	141,4	238,5	3,77
2	7	112	4,21	135,3	110,5	4,05
2	8	112	4,12	138,8	31,5	4,50
2	9	112	4,28	122,0	74,0	4,11
2	10	112	5,02	102,5	92,0	4,00
2	11	112	5,67	129,1	1,0	4,44
3	1	105	5,86	183,0	31,5	4,05
3	2	105	4,49	124,6	1,0	3,66
3	3	105	3,81	152,9	37,5	4,00
3	4	105	4,59	120,2	62,0	.
3	5	105	4,22	138,8	1,0	4,16
3	6	105	4,31	152,9	159,5	3,50
3	7	105	4,49	152,0	25,0	3,89
3	8	105	4,07	145,9	31,5	3,89
3	9	105	3,91	128,2	43,5	3,94
3	10	105	4,23	152,0	135,0	4,22
3	11	105	4,68	144,1	104,5	4,27
3	1	112	4,74	156,5	1,0	4,11
3	2	112	4,39	122,0	1,0	3,50
3	3	112	3,95	129,9	116,5	3,77
3	4	112	5,06	117,6	1,0	4,39
3	5	112	4,01	126,4	1,0	4,72
3	6	112	4,16	138,8	62,0	3,77
3	7	112	4,90	137,9	19,0	3,77
3	8	112	4,62	137,9	13,0	4,39
3	9	112	4,47	138,8	86,0	3,66
3	10	112	4,25	137,0	1,0	3,83
3	11	112	5,75	136,1	19,0	4,33

Trat, tratamento. Rep, repetição.

APÊNDICE 5. Dados experimentais: níveis sanguíneos aos 105 e 112 de gestação

Trat.	Rep.	Dia	Colesterol (mmol/L)	Leptina (ng/mL)	Insulina (uUI/mL)
1	1	105	1,53	0,900	0,600
1	2	105	2,04	0,400	0,600
1	3	105	1,58	1,000	0,300
1	4	105	1,50	1,400	0,500
1	5	105	1,58	1,100	0,700
1	6	105	1,58	2,000	0,200
1	7	105	1,53	1,300	0,200
1	8	105	1,34	1,700	0,700
1	9	105	1,47	2,000	0,300
1	10	105	1,55	1,000	0,200
1	11	105	1,47	0,500	0,500
1	1	112	1,32	0,500	0,500
1	2	112	1,45	0,500	1,300
1	3	112	1,55	2,000	1,300
1	4	112	1,78	0,500	0,200
1	5	112	1,73	0,700	1,000
1	6	112	1,66	0,600	3,800
1	7	112	1,47	2,300	0,200
1	8	112	1,53	1,300	0,600
1	9	112	1,58	0,200	0,900
1	10	112	1,60	0,300	0,200
1	11	112	1,63	0,700	4,700
2	1	105	1,58	1,000	1,300
2	2	105	1,89	0,700	0,600
2	3	105	1,97	1,200	0,500
2	4	105	1,50	1,300	0,200
2	5	105	1,53	1,000	0,200
2	6	105	1,68	1,200	0,900
2	7	105	2,12	.	.
2	8	105	1,58	0,900	0,800
2	9	105	1,42	0,900	0,500
2	10	105	1,58	1,000	0,900
2	11	105	1,50	1,800	0,500
2	1	112	1,68	0,700	1,500
2	2	112	1,76	0,700	8,400
2	3	112	1,71	0,900	1,100
2	4	112	1,58	0,700	1,700

Trat, tratamento. Rep, repetição.

APÊNDICE 5 – CONTINUAÇÃO. Dados experimentais: níveis sanguíneos aos 105 e 112 de gestação

Trat.	Rep.	Dia	Colesterol (mmol/L)	Leptina (ng/mL)	Insulina (uUI/mL)
2	5	112	1,40	0,300	0,900
2	6	112	1,63	0,600	0,300
2	7	112	1,91	0,800	0,500
2	8	112	1,40	0,300	0,500
2	9	112	1,60	1,000	1,300
2	10	112	1,66	0,400	0,300
2	11	112	1,97	0,800	0,800
3	1	105	1,45	0,500	0,200
3	2	105	2,30	1,200	0,400
3	3	105	1,78	1,400	0,500
3	4	105	1,89	1,200	0,500
3	5	105	1,68	1,200	0,600
3	6	105	1,58	2,200	0,200
3	7	105	1,78	1,200	0,600
3	8	105	1,40	1,100	0,200
3	9	105	1,97	1,000	0,300
3	10	105	1,81	1,400	0,700
3	11	105	1,89	1,600	0,200
3	1	112	1,71	0,400	0,700
3	2	112	2,66	1,900	1,500
3	3	112	2,20	0,800	0,400
3	4	112	2,04	0,300	0,800
3	5	112	1,81	0,300	0,800
3	6	112	1,47	2,100	0,200
3	7	112	1,58	1,100	1,100
3	8	112	1,29	0,400	0,400
3	9	112	2,56	0,300	0,200
3	10	112	1,86	1,100	0,800
3	11	112	2,20	0,500	0,200

Trat, tratamento. Rep, repetição.



APÊNDICE 6. Dados experimentais: níveis sanguíneos aos 4, 11, 18 e 25 dias de lactação

Trat.	Rep.	OP	Dia	Proteína (g/L)	Albumina (g/L)	Globulina (g/L)	Ureia (mmol/L)
1	1	2	4	61,0	32,0	29,0	6,80
1	2	2	4	52,0	32,0	20,0	7,32
1	3	3	4	63,0	34,0	29,0	7,06
1	4	3	4	53,0	31,0	22,0	5,59
1	5	3	4	67,0	33,0	34,0	6,29
1	6	4	4	67,0	33,0	34,0	6,01
1	7	5	4	69,0	31,0	38,0	6,88
1	8	5	4	.	.	.	.
1	9	5	4	64,0	29,0	35,0	7,65
1	10	6	4	68,0	31,0	37,0	7,00
1	11	6	4	69,0	27,0	42,0	8,98
1	1	2	11	62,0	27,0	35,0	6,52
1	2	2	11	57,0	27,0	30,0	8,01
1	3	3	11	62,0	31,0	31,0	10,28
1	4	3	11	57,0	31,0	26,0	9,32
1	5	3	11	75,0	29,0	46,0	7,40
1	6	4	11	70,0	31,0	39,0	6,55
1	7	5	11	68,0	28,0	40,0	8,73
1	8	5	11	62,0	29,0	33,0	7,37
1	9	5	11	65,0	33,0	32,0	8,22
1	10	6	11	65,0	30,0	35,0	7,31
1	11	6	11	66,0	23,0	43,0	8,48
1	1	2	18	62,0	26,0	36,0	7,53
1	2	2	18	60,0	27,0	33,0	8,20
1	3	3	18	65,0	31,0	34,0	7,93
1	4	3	18	62,0	32,0	30,0	7,10
1	5	3	18	.	.	.	.
1	6	4	18	67,0	29,0	38,0	6,65
1	7	5	18	60,0	25,0	35,0	7,81
1	8	5	18	65,0	29,0	36,0	8,49
1	9	5	18	71,0	33,0	38,0	8,38
1	10	6	18	72,0	26,0	46,0	8,75
1	11	6	18	72,0	24,0	48,0	7,37
1	1	2	25	59,0	27,0	32,0	8,83
1	2	2	25	.	.	.	.
1	3	3	25	65,0	30,0	35,0	8,83
1	4	3	25	57,0	32,0	25,0	8,71

Trat, tratamento. Rep, repetição. OP, ordem de parto.

APÊNDICE 6 – CONTINUAÇÃO. Dados experimentais: níveis sanguíneos aos 4, 11, 18 e 25 dias de lactação

Trat.	Rep.	OP	Dia	Proteína (g/L)	Albumina (g/L)	Globulina (g/L)	Ureia (mmol/L)
1	5	3	25	.	.	.	.
1	6	4	25	68,0	32,0	36,0	6,82
1	7	5	25	80,0	32,0	48,0	7,76
1	8	5	25	66,0	31,0	35,0	8,23
1	9	5	25	72,0	37,0	35,0	10,11
1	10	6	25	70,0	29,0	41,0	9,93
1	11	6	25	74,0	24,0	50,0	8,71
2	1	2	4	70,0	37,0	33,0	7,17
2	2	2	4	62,0	33,0	29,0	7,19
2	3	3	4	67,0	35,0	32,0	7,39
2	4	3	4	60,0	30,0	30,0	6,48
2	5	3	4	61,0	22,0	39,0	6,85
2	6	4	4	65,0	31,0	34,0	7,83
2	7	5	4	65,0	29,0	36,0	6,69
2	8	5	4	64,0	31,0	33,0	7,48
2	9	5	4	.	.	.	.
2	10	4	4	65,0	26,0	39,0	7,36
2	11	6	4	62,0	30,0	32,0	7,60
2	1	2	11	66,0	33,0	33,0	7,75
2	2	2	11	60,0	27,0	33,0	8,64
2	3	3	11	58,0	31,0	27,0	7,67
2	4	3	11	62,0	29,0	33,0	6,73
2	5	3	11	68,0	24,0	44,0	9,36
2	6	4	11	67,0	31,0	36,0	8,91
2	7	5	11	72,0	27,0	45,0	9,83
2	8	5	11	67,0	27,0	40,0	6,55
2	9	5	11	71,0	31,0	40,0	5,64
2	10	4	11	74,0	31,0	43,0	9,71
2	11	6	11	69,0	32,0	37,0	7,54
2	1	2	18	60,0	33,0	27,0	8,44
2	2	2	18	64,0	32,0	32,0	8,70
2	3	3	18	64,0	34,0	30,0	6,00
2	4	3	18	65,0	29,0	36,0	8,45
2	5	3	18	71,0	25,0	46,0	10,64
2	6	4	18	68,0	29,0	39,0	9,27
2	7	5	18	72,0	26,0	46,0	8,12
2	8	5	18	66,0	33,0	33,0	8,60

Trat, tratamento. Rep, repetição. OP, ordem de parto.

APÊNDICE 6 – CONTINUAÇÃO. Dados experimentais: níveis sanguíneos aos 4, 11, 18 e 25 dias de lactação

Trat.	Rep.	OP	Dia	Proteína (g/L)	Albumina (g/L)	Globulina (g/L)	Ureia (mmol/L)
2	9	5	18	68,0	31,0	37,0	6,09
2	10	4	18	66,0	25,0	41,0	9,50
2	11	6	18	66,0	31,0	35,0	6,22
2	1	2	25	62,0	30,0	32,0	8,26
2	2	2	25	67,0	31,0	36,0	9,58
2	3	3	25	62,0	36,0	26,0	7,84
2	4	3	25	64,0	33,0	31,0	8,76
2	5	3	25	67,0	25,0	42,0	9,05
2	6	4	25	62,0	33,0	29,0	9,11
2	7	5	25	70,0	24,0	46,0	8,87
2	8	5	25	66,0	34,0	32,0	8,94
2	9	5	25	74,0	32,0	42,0	5,57
2	10	4	25	.	.	.	.
2	11	6	25	61,0	27,0	34,0	6,69
3	1	2	4	62,0	31,0	31,0	8,87
3	2	2	4	.	.	.	.
3	3	3	4	63,0	35,0	28,0	7,13
3	4	3	4	58,0	33,0	25,0	6,51
3	5	3	4	62,0	36,0	26,0	5,74
3	6	5	4	64,0	26,0	38,0	6,09
3	7	5	4	65,0	31,0	34,0	7,27
3	8	5	4	63,0	27,0	36,0	5,49
3	9	6	4	66,0	31,0	35,0	7,19
3	10	4	4	.	.	.	.
3	11	3	4	59,0	33,0	26,0	8,45
3	1	2	11	69,0	32,0	37,0	10,93
3	2	2	11	.	.	.	.
3	3	3	11	63,0	27,0	36,0	9,65
3	4	3	11	.	.	.	.
3	5	3	11	52,0	29,0	23,0	6,90
3	6	5	11	68,0	21,0	47,0	6,64
3	7	5	11	74,0	26,0	48,0	5,84
3	8	5	11	65,0	28,0	37,0	8,66
3	9	6	11	64,0	21,0	43,0	7,45
3	10	4	11	.	.	.	.
3	11	3	11	53,0	30,0	23,0	7,94
3	1	2	18	63,0	30,0	33,0	7,34

Trat, tratamento. Rep, repetição. OP, ordem de parto.

APÊNDICE 6 – CONTINUAÇÃO. Dados experimentais: níveis sanguíneos aos 4, 11, 18 e 25 dias de lactação

Trat.	Rep.	OP	Dia	Proteína (g/L)	Albumina (g/L)	Globulina (g/L)	Ureia (mmol/L)
3	2	2	18	.	.	.	.
3	3	3	18	55,0	33,0	22,0	8,43
3	4	3	18	.	.	.	.
3	5	3	18	57,0	30,0	27,0	7,34
3	6	5	18	70,0	26,0	44,0	8,45
3	7	5	18	75,0	28,0	47,0	8,36
3	8	5	18	70,0	30,0	40,0	7,74
3	9	6	18	62,0	23,0	39,0	8,76
3	10	4	18	.	.	.	.
3	11	3	18	66,0	28,0	38,0	9,60
3	1	2	25	63,0	31,0	32,0	9,66
3	2	2	25	.	.	.	.
3	3	3	25	63,0	31,0	32,0	9,43
3	4	3	25	.	.	.	.
3	5	3	25	64,0	29,0	35,0	7,07
3	6	5	25	72,0	31,0	41,0	7,65
3	7	5	25	71,0	27,0	44,0	8,13
3	8	5	25	67,0	30,0	37,0	8,73
3	9	6	25	63,0	24,0	39,0	7,95
3	10	4	25	.	.	.	.
3	11	3	25	61,0	29,0	32,0	9,44

Trat, tratamento. Rep, repetição. OP, ordem de parto.

APÊNDICE 7. Dados experimentais: níveis sanguíneos aos 4, 11, 18 e 25 dias de lactação

Trat.	Rep.	Dia	Creatinina ( $\mu\text{mol/L}$ )	Glicose ( $\text{mmol/L}$ )	Colesterol ( $\text{mmol/L}$ )	Leptina ( $\text{ng/mL}$ )	Insulina ( $\text{uUI/mL}$ )
1	1	4	113,2	4,16	1,89	1,20	1,50
1	2	4	106,1	3,61	2,38	1,20	16,70
1	3	4	91,9	4,83	2,25	1,30	6,30
1	4	4	99,0	6,38	2,20	1,70	16,30
1	5	4	107,0	3,77	2,20	0,80	12,50
1	6	4	84,9	.	1,99	1,50	4,00
1	7	4	91,9	3,55	2,02	0,40	2,50
1	8	4	.	.	.	.	.
1	9	4	116,7	3,72	2,59	0,50	4,30
1	10	4	107,0	4,50	2,38	2,10	3,50
1	11	4	159,1	4,94	2,40	1,10	1,30
1	1	11	141,4	4,55	1,55	29,00	1,20
1	2	11	150,3	4,72	1,97	1,50	1,40
1	3	11	141,4	5,27	2,43	1,20	8,90
1	4	11	150,3	5,33	2,02	1,00	7,00
1	5	11	132,6	4,50	2,87	1,30	7,90
1	6	11	114,9	4,66	2,64	1,10	4,00
1	7	11	168,0	4,44	2,33	1,60	3,50
1	8	11	114,9	4,72	2,07	1,70	3,00
1	9	11	114,9	5,27	2,95	0,80	9,90
1	10	11	141,4	5,72	2,15	1,00	6,00
1	11	11	132,6	5,16	1,89	47,20	5,80
1	1	18	123,8	5,27	1,94	1,70	6,70
1	2	18	176,8	3,77	2,15	0,10	0,70
1	3	18	150,3	4,50	2,02	3,30	0,80
1	4	18	159,1	4,44	1,99	1,50	0,70
1	5	18	.	.	.	.	.
1	6	18	106,1	5,00	2,28	5,10	24,10
1	7	18	159,1	5,11	1,76	1,50	3,70
1	8	18	123,8	4,50	1,66	1,20	1,20
1	9	18	132,6	4,33	2,38	1,60	5,20
1	10	18	141,4	5,55	1,97	1,00	5,40
1	11	18	123,8	3,44	2,09	2,00	1,50
1	1	25	141,4	.	2,30	1,10	2,30
1	2	25	.	.	.	.	.
1	3	25	141,4	4,83	2,28	0,60	1,30
1	4	25	159,1	4,44	2,22	0,40	1,60

Trat, tratamento. Rep, repetição.

APÊNDICE 7 - CONTINUAÇÃO. Dados experimentais: níveis sanguíneos aos 4, 11, 18 e 25 dias de lactação

Trat.	Rep.	Dia	Creatinina ( $\mu\text{mol/L}$ )	Glicose ( $\text{mmol/L}$ )	Colesterol ( $\text{mmol/L}$ )	Leptina ( $\text{ng/mL}$ )	Insulina ( $\text{uUI/mL}$ )
1	5	25	.	.	.	.	.
1	6	25	114,9	5,11	2,53	0,60	5,90
1	7	25	141,4	4,55	2,20	0,40	4,50
1	8	25	123,8	4,94	1,91	0,40	2,20
1	9	25	132,6	5,72	2,38	0,40	13,30
1	10	25	159,1	3,77	2,17	1,00	0,50
1	11	25	141,4	.	1,97	0,50	2,80
2	1	4	116,7	4,16	2,46	1,70	1,30
2	2	4	95,5	4,72	2,02	1,10	4,10
2	3	4	100,8	4,27	2,25	1,20	7,90
2	4	4	92,8	4,77	1,94	1,80	5,10
2	5	4	97,2	5,44	2,02	1,40	7,70
2	6	4	150,3	3,39	1,60	1,50	2,00
2	7	4	141,4	4,72	2,38	1,30	2,60
2	8	4	141,4	5,22	2,02	2,10	5,90
2	9	4	.	.	.	.	.
2	10	4	132,6	5,61	1,78	1,20	7,60
2	11	4	141,4	4,00	1,78	0,30	2,00
2	1	11	176,8	4,27	2,40	1,40	1,30
2	2	11	132,6	4,88	2,17	1,30	2,50
2	3	11	123,8	4,94	1,97	1,10	5,40
2	4	11	114,9	5,61	2,30	1,10	8,40
2	5	11	132,6	4,27	2,64	11,70	8,20
2	6	11	150,3	4,94	1,71	0,60	6,40
2	7	11	159,1	4,72	2,95	1,10	9,90
2	8	11	141,4	4,33	2,04	1,00	0,60
2	9	11	123,8	4,39	2,20	1,60	5,80
2	10	11	123,8	4,27	2,12	1,10	1,00
2	11	11	141,4	4,27	1,97	1,00	1,20
2	1	18	141,4	5,38	2,04	89,60	6,60
2	2	18	132,6	5,44	2,56	0,90	3,00
2	3	18	132,6	4,22	2,40	0,20	1,30
2	4	18	123,8	5,05	2,07	2,30	4,20
2	5	18	132,6	4,72	2,17	0,80	6,60
2	6	18	141,4	3,83	1,66	6,20	0,70
2	7	18	150,3	5,22	2,28	2,70	8,20
2	8	18	150,3	3,83	1,63	1,00	0,20

Trat, tratamento. Rep, repetição.

APÊNDICE 7 - CONTINUAÇÃO. Dados experimentais: níveis sanguíneos aos 4, 11, 18 e 25 dias de lactação

Trat.	Rep.	Dia	Creatinina ( $\mu\text{mol/L}$ )	Glicose ( $\text{mmol/L}$ )	Colesterol ( $\text{mmol/L}$ )	Leptina ( $\text{ng/mL}$ )	Insulina ( $\text{uUI/mL}$ )
2	9	18	141,4	3,44	2,48	0,20	1,60
2	10	18	114,9	4,94	1,99	0,20	2,20
2	11	18	185,6	4,94	1,50	1,70	0,20
2	1	25	159,1	.	2,22	1,10	6,00
2	2	25	114,9	4,55	3,34	1,00	5,20
2	3	25	150,3	4,00	2,20	0,40	1,20
2	4	25	141,4	6,05	2,33	0,70	9,90
2	5	25	150,3	4,27	2,02	0,70	2,00
2	6	25	150,3	4,22	1,76	2,00	0,80
2	7	25	159,1	5,44	2,69	0,50	9,90
2	8	25	176,8	4,33	2,69	1,30	0,80
2	9	25	123,8	4,11	2,77	1,00	2,70
2	10	25	.	4,22	.	1,10	1,00
2	11	25	141,4	3,61	2,30	0,90	1,60
3	1	4	150,3	4,50	1,94	0,50	2,20
3	2	4	.	.	.	.	.
3	3	4	123,8	4,16	2,30	1,20	2,70
3	4	4	141,4	5,66	2,97	0,90	1,50
3	5	4	132,6	4,83	1,71	1,20	3,40
3	6	4	141,4	4,72	2,15	0,70	1,90
3	7	4	141,4	4,50	1,71	0,80	4,30
3	8	4	132,6	4,44	1,97	1,10	6,50
3	9	4	150,3	4,66	2,22	1,00	3,50
3	10	4	.	.	.	.	.
3	11	4	150,3	4,00	2,51	0,50	1,60
3	1	11	150,3	3,22	1,86	1,20	2,70
3	2	11	.	.	.	.	.
3	3	11	132,6	3,16	1,84	1,80	2,60
3	4	11	.	.	.	.	.
3	5	11	132,6	4,77	1,86	1,10	2,00
3	6	11	141,4	3,89	1,76	1,10	1,10
3	7	11	123,8	3,61	1,73	1,30	0,50
3	8	11	150,3	4,61	1,91	1,00	2,60
3	9	11	150,3	4,05	2,12	1,10	1,00
3	10	11	.	.	.	.	.
3	11	11	132,6	5,27	2,40	1,80	2,10
3	1	18	159,1	5,88	2,07	1,50	5,20

Trat, tratamento. Rep, repetição.

APÊNDICE 7 - CONTINUAÇÃO. Dados experimentais: níveis sanguíneos aos 4, 11, 18 e 25 dias de lactação

Trat.	Rep.	Dia	Creatinina ( $\mu\text{mol/L}$ )	Glicose ( $\text{mmol/L}$ )	Colesterol ( $\text{mmol/L}$ )	Leptina ( $\text{ng/mL}$ )	Insulina ( $\text{uUI/mL}$ )
3	2	18	.	.	.	.	.
3	3	18	123,8	3,39	1,66	1,50	1,60
3	4	18	.	.	.	.	.
3	5	18	141,4	4,83	1,66	1,50	4,00
3	6	18	150,3	5,16	1,86	1,00	3,30
3	7	18	132,6	5,22	2,20	1,50	4,90
3	8	18	141,4	4,77	2,38	8,40	4,90
3	9	18	159,1	5,22	2,59	1,30	5,80
3	10	18	.	.	.	.	.
3	11	18	141,4	4,44	2,40	1,70	1,80
3	1	25	168,0	5,38	2,33	0,60	3,60
3	2	25	.	.	.	.	.
3	3	25	123,8	3,89	2,33	0,20	2,20
3	4	25	.	.	.	.	.
3	5	25	150,3	5,11	2,61	0,30	6,00
3	6	25	150,3	6,11	2,53	0,70	8,10
3	7	25	141,4	3,61	2,12	1,00	0,30
3	8	25	150,3	3,72	2,64	0,50	0,70
3	9	25	132,6	5,44	2,90	0,70	13,10
3	10	25	.	.	.	.	.
3	11	25	132,6	4,39	2,59	0,20	0,80

Trat, tratamento. Rep, repetição.



APÊNDICE 8. Dados experimentais: energia digestível e coeficientes de digestibilidade aparente matéria seca, energia bruta e matéria orgânica

Trat.	Rep.	MS (%)	ED (kcal/kg)	EB (%)	MO (%)
1	1	87,2	3564	89,5	91,6
1	2	84,9	3489	87,6	90,1
1	3	87,0	3567	89,6	91,6
1	4	84,5	3467	87,1	89,4
1	5	85,9	3534	88,8	91,0
1	6	85,9	3529	88,6	90,6
1	7	85,8	3501	87,9	90,3
1	8	85,7	3523	88,5	90,6
1	9	85,7	3538	88,9	90,0
1	10	86,9	3587	90,1	91,8
1	11	85,8	3562	89,5	91,0
2	1	73,7	3180	78,0	81,2
2	2	71,2	3065	75,2	78,6
2	3	74,1	3204	78,6	81,1
2	4	73,5	3161	77,6	81,2
2	5	74,2	3206	78,7	82,6
2	6	76,2	3273	80,3	83,2
2	7	74,1	3247	79,6	82,0
2	8	73,6	3184	78,1	81,4
2	9	71,6	3165	77,7	80,7
2	10	71,5	3219	79,0	.
2	11	72,0	3141	77,1	80,9
3	1	66,3	2943	69,9	74,4
3	2	68,3	3037	72,1	76,0
3	3	67,8	3032	72,0	75,6
3	4	65,1	2979	70,7	74,6
3	5	71,0	3171	75,3	78,2
3	6	71,4	3194	75,8	78,5
3	7	67,2	2945	69,9	75,0
3	8	68,9	3091	73,4	77,2
3	9	68,7	3129	74,3	77,2
3	10	71,8	3158	75,0	78,6
3	11	65,9	2936	69,7	73,6

Trat, tratamento. Rep, repetição. MS, matéria seca (%). ED, energia digestível (kcal/kg). EB, energia bruta (%). MO, matéria orgânica (%).

APÊNDICE 9. Dados experimentais: coeficientes de digestibilidade aparente dos nutrientes

Trat.	Rep.	PB (%)	EE (%)	FDN (%)	CNF (%)
1	1	88,7	72,1	70,9	98,7
1	2	87,6	61,7	65,4	98,4
1	3	90,1	65,8	70,9	98,4
1	4	88,0	.	68,1	96,6
1	5	90,2	66,9	70,7	97,4
1	6	89,3	.	70,6	96,8
1	7	88,0	.	69,8	97,8
1	8	88,1	54,1	68,7	98,3
1	9	88,4	56,1	.	97,9
1	10	91,0	64,5	.	98,2
1	11	89,3	.	.	98,6
2	1	76,5	.	60,7	93,6
2	2	66,3	.	.	94,2
2	3	69,6	62,9	60,6	94,5
2	4	73,3	46,1	60,3	94,5
2	5	76,2	70,9	60,4	94,8
2	6	77,3	71,2	.	94,9
2	7	76,0	72,7	58,6	94,7
2	8	75,6	.	58,8	97,1
2	9	77,2	.	.	92,9
2	10	76,4	.	.	.
2	11	71,4	.	.	97,7
3	1	58,4	.	63,4	89,9
3	2	62,3	.	61,2	96,0
3	3	63,9	.	.	95,6
3	4	60,6	67,5	.	91,6
3	5	66,1	77,2	64,3	92,3
3	6	64,2	69,3	.	92,2
3	7	62,0	.	65,0	89,3
3	8	62,9	67,9	64,1	92,0
3	9	66,9	.	64,1	89,8
3	10	67,9	68,0	65,1	92,5
3	11	63,4	42,9	61,4	87,6

Trat, tratamento. Rep, repetição. PB, proteína bruta (%). EE, extrato etéreo (%). FDN, fibra em detergente neutro (%). CNF, carboidratos não fibrosos (%).

APÊNDICE 10. Dados experimentais: desempenho da porca durante a lactação

Trat.	Rep.	OP	Dia	Peso vivo (kg)	VPL (kg)	VPL (%)
1	1	2	4	212,50	.	.
1	2	2	4	202,50	.	.
1	3	3	4	205,00	.	.
1	4	3	4	237,00	.	.
1	5	3	4	257,00	.	.
1	6	4	4	230,00	.	.
1	7	5	4	235,00	.	.
1	8	5	4	.	.	.
1	9	5	4	270,00	.	.
1	10	6	4	268,00	.	.
1	11	6	4	282,50	.	.
1	1	2	11	209,00	-3,50	-1,65
1	2	2	11	187,00	-15,50	-7,65
1	3	3	11	216,00	11,00	5,37
1	4	3	11	235,50	-1,50	-0,63
1	5	3	11	253,50	-3,50	-1,36
1	6	4	11	234,00	4,00	1,74
1	7	5	11	260,00	25,00	10,64
1	8	5	11	252,50	.	.
1	9	5	11	269,00	-1,00	-0,37
1	10	6	11	261,00	-7,00	-2,61
1	11	6	11	257,50	-25,00	-8,85
1	1	2	18	200,00	-9,00	-4,31
1	2	2	18	181,00	-6,00	-3,21
1	3	3	18	220,50	4,50	2,08
1	4	3	18	231,50	-4,00	-1,70
1	5	3	18	.	.	.
1	6	4	18	239,00	5,00	2,14
1	7	5	18	250,50	-9,50	-3,65
1	8	5	18	256,00	3,50	1,39
1	9	5	18	271,00	2,00	0,74
1	10	6	18	266,00	5,00	1,92
1	11	6	18	255,50	-2,00	-0,78
1	1	2	25	200,80	0,80	0,40
1	2	2	25	.	.	.
1	3	3	25	221,5	1,00	0,45
1	4	3	25	231,0	-0,50	-0,22

Trat, tratamento. Rep, repetição. OP, ordem de parto. VPL, variação de peso das porcas na lactação em kg e %.

APÊNDICE 10 - CONTINUAÇÃO. Dados experimentais: desempenho da porca durante a lactação

Trat.	Rep.	OP	Dia	Peso vivo (kg)	VPL (kg)	VPL (%)
1	5	3	25	.	.	.
1	6	4	25	247,00	8,00	3,35
1	7	5	25	262,00	11,50	4,59
1	8	5	25	261,00	5,00	1,95
1	9	5	25	268,50	-2,50	-0,92
1	10	6	25	269,50	3,50	1,32
1	11	6	25	268,50	13,00	5,09
2	1	2	4	215,00	.	.
2	2	2	4	199,50	.	.
2	3	3	4	277,00	.	.
2	4	3	4	222,00	.	.
2	5	3	4	199,50	.	.
2	6	4	4	229,50	.	.
2	7	5	4	254,50	.	.
2	8	5	4	260,00	.	.
2	9	5	4	.	.	.
2	10	4	4	247,50	.	.
2	11	6	4	279,00	.	.
2	1	2	11	209,50	-5,50	-2,56
2	2	2	11	202,50	3,00	1,50
2	3	3	11	272,00	-5,00	-1,81
2	4	3	11	225,50	3,50	1,58
2	5	3	11	207,00	7,50	3,76
2	6	4	11	235,00	5,50	2,40
2	7	5	11	261,50	7,00	2,75
2	8	5	11	262,00	2,00	0,77
2	9	5	11	238,50	.	.
2	10	4	11	239,50	-8,00	-3,23
2	11	6	11	273,50	-5,50	-1,97
2	1	2	18	208,50	-1,00	-0,48
2	2	2	18	207,00	4,50	2,22
2	3	3	18	260,00	-12,00	-4,41
2	4	3	18	224,00	-1,50	-0,67
2	5	3	18	213,50	6,50	3,14
2	6	4	18	231,00	-4,00	-1,70
2	7	5	18	252,50	-9,00	-3,44
2	8	5	18	264,50	2,50	0,95

Trat, tratamento. Rep, repetição. OP, ordem de parto. VPL, variação de peso das porcas na lactação em kg e %.

APÊNDICE 10 - CONTINUAÇÃO. Dados experimentais: desempenho da porca durante a lactação

Trat.	Rep.	OP	Dia	Peso vivo (kg)	VPL (kg)	VPL (%)
2	9	5	18	248,00	9,50	3,98
2	10	4	18	254,50	15,00	6,26
2	11	6	18	262,50	-11,00	-4,02
2	1	2	25	206,50	-2,00	-0,96
2	2	2	25	214,00	7,00	3,38
2	3	3	25	264,50	4,50	1,73
2	4	3	25	229,00	5,00	2,23
2	5	3	25	223,00	9,50	4,45
2	6	4	25	229,00	-2,00	-0,87
2	7	5	25	266,50	14,00	5,54
2	8	5	25	262,00	-2,50	-0,95
2	9	5	25	253,50	5,50	2,22
2	10	4	25	247,00	-7,50	-2,95
2	11	6	25	262,50	0,00	0,00
3	1	2	4	214,50	.	.
3	2	2	4	.	.	.
3	3	3	4	239,50	.	.
3	4	3	4	232,50	.	.
3	5	3	4	223,50	.	.
3	6	5	4	243,50	.	.
3	7	5	4	265,50	.	.
3	8	5	4	260,00	.	.
3	9	6	4	238,50	.	.
3	10	4	4	.	.	.
3	11	3	4	199,00	.	.
3	1	2	11	202,50	-12,00	-5,59
3	2	2	11	.	.	.
3	3	3	11	239,00	-0,50	-0,21
3	4	3	11	.	.	.
3	5	3	11	237,50	14,00	6,26
3	6	5	11	236,50	-7,00	-2,87
3	7	5	11	240,00	-25,50	-9,60
3	8	5	11	248,00	-12,00	-4,62
3	9	6	11	245,00	6,50	2,73
3	10	4	11	.	.	.
3	11	3	11	190,50	-8,50	-4,27
3	1	2	18	208,00	5,50	2,72

Trat, tratamento. Rep, repetição. OP, ordem de parto. VPL, variação de peso das porcas na lactação em kg e %.

APÊNDICE 10 - CONTINUAÇÃO. Dados experimentais: desempenho da porca durante a lactação

Trat.	Rep.	OP	Dia	Peso vivo (kg)	VPL (kg)	VPL (%)
3	2	2	18	.	.	.
3	3	3	18	241,00	2,00	0,84
3	4	3	18	.	.	.
3	5	3	18	232,50	-5,00	-2,11
3	6	5	18	249,00	12,50	5,29
3	7	5	18	246,00	6,00	2,50
3	8	5	18	254,00	6,00	2,42
3	9	6	18	243,00	-2,00	-0,82
3	10	4	18	.	.	.
3	11	3	18	184,50	-6,00	-3,15
3	1	2	25	208,00	0,00	0,00
3	2	2	25	.	.	.
3	3	3	25	241,00	0,00	0,00
3	4	3	25	.	.	.
3	5	3	25	232,50	0,00	0,00
3	6	5	25	213,50	-35,50	-14,26
3	7	5	25	248,50	2,50	1,02
3	8	5	25	254,50	0,50	0,20
3	9	6	25	250,00	7,00	2,88
3	10	4	25	.	.	.
3	11	3	25	192,50	8,00	4,34

Trat, tratamento. Rep, repetição. OP, ordem de parto. VPL, variação de peso das porcas na lactação em kg e %.

APÊNDICE 11. Dados experimentais: desempenho da porca durante a lactação

Trat.	Rep.	OP	Dia	CTR (kg)	CMDR (kg)	PDL (kg)
1	1	2	4	18,77	4,693	6,642
1	2	2	4	21,78	5,444	6,305
1	3	3	4	22,44	5,611	5,735
1	4	3	4	24,48	6,121	5,424
1	5	3	4	23,96	5,989	3,625
1	6	4	4	17,50	4,375	4,242
1	7	5	4	18,27	4,568	3,040
1	8	5	4	.	.	.
1	9	5	4	29,25	7,311	4,052
1	10	6	4	21,37	5,343	3,762
1	11	6	4	19,60	4,901	1,833
1	1	2	11	42,47	6,067	8,224
1	2	2	11	37,32	5,332	9,369
1	3	3	11	58,34	8,334	8,643
1	4	3	11	61,73	8,819	8,914
1	5	3	11	40,30	5,757	3,416
1	6	4	11	40,31	5,759	7,331
1	7	5	11	62,13	8,875	6,469
1	8	5	11	41,17	5,881	.
1	9	5	11	61,30	8,757	7,982
1	10	6	11	40,59	5,799	7,635
1	11	6	11	54,95	7,850	5,638
1	1	2	18	46,29	6,613	9,299
1	2	2	18	45,79	6,541	5,806
1	3	3	18	57,81	8,259	10,630
1	4	3	18	60,76	8,680	7,870
1	5	3	18	.	.	.
1	6	4	18	54,18	7,740	9,686
1	7	5	18	60,77	8,681	8,051
1	8	5	18	50,81	7,258	7,439
1	9	5	18	65,18	9,312	9,590
1	10	6	18	53,06	7,580	9,059
1	11	6	18	53,67	7,666	5,798
1	1	2	25	58,11	8,302	10,135

Trat, tratamento. Rep, repetição. OP, ordem de parto. CTR, consumo total de ração (kg). CMDR, consumo médio diário de ração (kg). PDL, produção diária de leite (kg).

APÊNDICE 11 – CONTINUAÇÃO. Dados experimentais: desempenho da porca durante a lactação

Trat.	Rep.	OP	Dia	CTR (kg)	CMDR (kg)	PDL (kg)
1	2	2	25	.	.	.
1	3	3	25	46,72	6,675	11,099
1	4	3	25	57,73	8,248	10,632
1	5	3	25	.	.	.
1	6	4	25	66,76	9,537	10,598
1	7	5	25	63,49	9,070	9,057
1	8	5	25	62,90	8,986	9,986
1	9	5	25	62,27	8,896	11,223
1	10	6	25	64,51	9,215	11,032
1	11	6	25	54,88	7,839	8,765
2	1	2	4	25,49	6,373	5,896
2	2	2	4	23,20	5,801	3,439
2	3	3	4	20,48	5,121	4,847
2	4	3	4	24,44	6,110	5,006
2	5	3	4	30,38	7,596	3,262
2	6	4	4	20,54	5,134	4,884
2	7	5	4	24,30	6,076	4,454
2	8	5	4	23,19	5,796	4,449
2	9	5	4	.	.	.
2	10	4	4	22,77	5,693	5,199
2	11	6	4	21,87	5,466	5,177
2	1	2	11	42,46	6,066	8,684
2	2	2	11	49,32	7,046	6,092
2	3	3	11	47,79	6,828	9,605
2	4	3	11	54,17	7,739	7,489
2	5	3	11	47,47	6,781	4,836
2	6	4	11	59,62	8,517	9,703
2	7	5	11	59,46	8,494	7,306
2	8	5	11	58,00	8,286	8,934
2	9	5	11	55,47	7,924	.
2	10	4	11	52,95	7,564	7,912
2	11	6	11	56,11	8,016	9,006
2	1	2	18	48,85	6,978	11,418
2	2	2	18	56,28	8,041	7,403
2	3	3	18	55,17	7,882	12,005
2	4	3	18	49,35	7,050	9,167
2	5	3	18	59,10	8,443	7,832

Trat, tratamento. Rep, repetição. OP, ordem de parto. CTR, consumo total de ração (kg). CMDR, consumo médio diário de ração (kg). PDL, produção diária de leite (kg).



APÊNDICE 11 – CONTINUAÇÃO. Dados experimentais: desempenho da porca durante a lactação

Trat.	Rep.	OP	Dia	CTR (kg)	CMDR (kg)	PDL (kg)
2	6	4	18	56,00	8,000	10,524
2	7	5	18	46,58	6,654	8,908
2	8	5	18	58,93	8,419	10,806
2	9	5	18	55,72	7,960	7,739
2	10	4	18	56,56	8,080	8,167
2	11	6	18	48,85	6,978	9,734
2	1	2	25	45,19	6,455	12,344
2	2	2	25	51,28	7,325	5,898
2	3	3	25	46,80	6,686	13,082
2	4	3	25	46,63	6,662	11,399
2	5	3	25	65,84	9,406	8,872
2	6	4	25	60,66	8,666	12,196
2	7	5	25	54,40	7,771	11,083
2	8	5	25	63,01	9,002	11,841
2	9	5	25	52,60	7,514	8,681
2	10	4	25	53,38	7,626	11,568
2	11	6	25	44,29	6,327	8,770
3	1	2	4	24,89	6,222	3,780
3	2	2	4	.	.	.
3	3	3	4	26,07	6,519	2,577
3	4	3	4	27,59	6,898	4,300
3	5	3	4	19,18	4,796	5,382
3	6	5	4	21,55	5,389	2,623
3	7	5	4	20,44	5,110	3,628
3	8	5	4	17,53	4,384	4,406
3	9	6	4	20,67	5,168	3,840
3	10	4	4	.	.	.
3	11	3	4	25,40	6,350	3,415
3	1	2	11	47,69	6,813	6,714
3	2	2	11	.	.	.
3	3	3	11	61,70	8,815	7,049
3	4	3	11	.	.	.
3	5	3	11	41,89	5,985	10,369
3	6	5	11	60,32	8,618	8,382
3	7	5	11	47,86	6,837	6,810
3	8	5	11	57,02	8,145	7,589
3	9	6	11	54,26	7,751	9,798

Trat, tratamento. Rep, repetição. Ordem de parto. CTR, consumo total de ração (kg). CMDR, consumo médio diário de ração (kg). PDL, produção diária de leite (kg).

APÊNDICE 11 – CONTINUAÇÃO. Dados experimentais: desempenho da porca durante a lactação

Trat.	Rep.	OP	Dia	CTR (kg)	CMDR (kg)	PDL (kg)
3	10	4	11	.	.	.
3	11	3	11	41,93	5,989	7,315
3	1	2	18	54,33	7,761	8,615
3	2	2	18	.	.	.
3	3	3	18	53,45	7,636	7,109
3	4	3	18	.	.	.
3	5	3	18	53,05	7,578	10,776
3	6	5	18	65,42	9,346	11,560
3	7	5	18	48,76	6,966	9,159
3	8	5	18	56,08	8,012	9,505
3	9	6	18	62,87	8,981	11,907
3	10	4	18	.	.	.
3	11	3	18	46,06	6,580	7,982
3	1	2	25	54,82	7,832	10,987
3	2	2	25	.	.	.
3	3	3	25	61,90	8,842	9,249
3	4	3	25	.	.	.
3	5	3	25	66,90	9,558	14,444
3	6	5	25	63,86	9,123	12,723
3	7	5	25	53,39	7,627	11,746
3	8	5	25	62,66	8,952	12,139
3	9	6	25	67,45	9,635	14,097
3	10	4	25	.	.	.
3	11	3	25	46,53	6,647	7,415

Trat, tratamento. Rep, repetição. OP, ordem de parto. CTR, consumo total de ração (kg). CMDR, consumo médio diário de ração (kg). PDL, produção diária de leite (kg).

APÊNDICE 12. Dados experimentais: desempenho das leitegadas durante a lactação

Trat.	Rep.	Dia	NL	PVL (kg)	GMDL (kg)	
1	1		12	15,95	.	
1	2		11	18,37	.	
1	3	Após padronização	12	17,63	.	
1	4		12	17,23	.	
1	5		11	15,94	.	
1	6		12	15,94	.	
1	7		11	16,09	.	
1	8		11	16,51	.	
1	9		12	16,97	.	
1	10		12	16,63	.	
1	11		11	15,61	.	
1	1		4	12	24,52	2,142
1	2		4	11	26,09	1,930
1	3	4	12	24,54	1,726	
1	4	4	12	23,68	1,614	
1	5	4	10	19,68	0,936	
1	6	4	12	20,67	1,183	
1	7	4	10	18,88	0,697	
1	8	4	.	.	.	
1	9	4	12	21,26	1,074	
1	10	4	11	20,51	0,968	
1	11	4	9	16,53	0,230	
1	1	11	12	42,02	2,500	
1	2	11	11	46,44	2,908	
1	3	11	12	43,21	2,667	
1	4	11	12	43,30	2,803	
1	5	11	9	24,81	0,732	
1	6	11	11	36,53	2,267	
1	7	11	9	32,73	1,979	
1	8	11	10	35,33	1,882	
1	9	11	12	38,82	2,508	
1	10	11	11	37,26	2,393	
1	11	11	8	28,58	1,722	
1	1	18	12	58,60	2,369	
1	2	18	10	52,25	0,830	

Trat, tratamento. Rep, repetição. NL, número de leitões. PVL, peso vivo da leitegada (kg). GMDL, ganho médio diário da leitegada (kg).

APÊNDICE 12 – CONTINUAÇÃO. Dados experimentais: desempenho das leitegadas durante a lactação

Trat.	Rep.	Dia	NL	PVL (kg)	GMDL (kg)
1	3	18	12	63,25	2,863
1	4	18	10	55,60	1,756
1	5	18	.	.	.
1	6	18	11	55,43	2,700
1	7	18	9	47,91	2,168
1	8	18	9	48,21	1,839
1	9	18	12	56,93	2,588
1	10	18	10	54,24	2,425
1	11	18	8	38,38	1,400
1	1	25	11	73,80	2,171
1	2	25	.	.	.
1	3	25	12	80,11	2,408
1	4	25	10	72,86	2,467
1	5	25	.	.	.
1	6	25	11	72,64	2,458
1	7	25	8	62,49	2,083
1	8	25	9	65,32	2,445
1	9	25	12	75,55	2,660
1	10	25	10	72,93	2,670
1	11	25	8	54,28	2,272
2	1		11	16,86	.
2	2		8	11,07	.
2	3	Após padronização	11	15,71	.
2	4		12	16,15	.
2	5		8	11,47	.
2	6		12	17,36	.
2	7		12	15,54	.
2	8		12	17,39	.
2	9		11	18,40	.
2	10		10	14,78	.
2	11		13	19,02	.
2	1	4	11	24,12	1,815
2	2	4	8	15,14	1,018
2	3	4	11	21,44	1,432
2	4	4	12	22,08	1,482

Trat, tratamento. Rep, repetição. NL, número de leitões. PVL, peso vivo da leitegada (kg). GMDL, ganho médio diário da leitegada (kg).

APÊNDICE 12 – CONTINUAÇÃO. Dados experimentais: desempenho das leitegadas durante a lactação

Trat.	Rep.	Dia	NL	PVL (kg)	GMDL (kg)
2	5	4	8	15,21	0,934
2	6	4	11	22,94	1,394
2	7	4	12	20,67	1,280
2	8	4	12	22,27	1,219
2	9	4	.	.	.
2	10	4	10	21,19	1,603
2	11	4	13	24,85	1,458
2	1	11	10	43,00	2,697
2	2	11	8	28,78	1,948
2	3	11	11	43,50	3,151
2	4	11	11	38,07	2,285
2	5	11	8	25,31	1,444
2	6	11	11	44,93	3,143
2	7	11	11	36,46	2,257
2	8	11	11	42,26	2,856
2	9	11	10	40,74	2,496
2	10	11	10	38,57	2,482
2	11	11	11	44,47	2,803
2	1	18	10	65,29	3,185
2	2	18	8	43,03	2,035
2	3	18	11	67,33	3,404
2	4	18	11	55,17	2,443
2	5	18	8	41,54	2,318
2	6	18	11	64,29	2,765
2	7	18	11	53,20	2,391
2	8	18	11	63,01	2,964
2	9	18	10	53,24	1,786
2	10	18	10	52,75	2,027
2	11	18	11	61,72	2,464
2	1	25	10	85,17	2,840
2	2	25	8	49,86	0,976
2	3	25	11	88,82	3,070
2	4	25	11	74,68	2,787
2	5	25	8	57,03	2,213
2	6	25	11	83,99	2,813

Trat, tratamento. Rep, repetição. NL, número de leitões. PVL, peso vivo da leitegada (kg). GMDL, ganho médio diário da leitegada (kg).

APÊNDICE 12 – CONTINUAÇÃO. Dados experimentais: desempenho das leitegadas durante a lactação

Trat.	Rep.	Dia	NL	PVL (kg)	GMDL (kg)	
2	7	25	11	72,26	2,724	
2	8	25	11	82,00	2,712	
2	9	25	10	65,58	1,762	
2	10	25	10	73,28	2,932	
2	11	25	11	72,39	1,525	
3	1		11	16,10	.	
3	2		.	.	.	
3	3	Após padronização	13	14,68	.	
3	4		8	11,41	.	
3	5		12	17,14	.	
3	6		13	23,07	.	
3	7		13	19,16	.	
3	8		12	16,23	.	
3	9		11	14,40	.	
3	10		.	.	.	
3	11		11	15,80	.	
3	1		4	11	20,07	0,993
3	2		4	.	.	.
3	3	4	10	16,91	0,557	
3	4	4	8	16,81	1,351	
3	5	4	12	23,54	1,600	
3	6	4	11	24,30	0,307	
3	7	4	9	22,49	0,834	
3	8	4	12	21,19	1,239	
3	9	4	11	18,69	1,071	
3	10	4	.	.	.	
3	11	4	10	19,22	0,856	
3	1	11	10	34,34	2,039	
3	2	11	.	.	.	
3	3	11	10	32,83	2,274	
3	4	11	.	.	.	
3	5	11	12	47,27	3,390	
3	6	11	10	42,29	2,570	
3	7	11	9	36,49	2,000	
3	8	11	11	37,66	2,353	

Trat, tratamento. Rep, repetição. NL, número de leitões. PVL, peso vivo da leitegada (kg). GMDL, ganho médio diário da leitegada (kg).

APÊNDICE 12 – CONTINUAÇÃO. Dados experimentais: desempenho das leitegadas durante a lactação

Trat.	Rep.	Dia	NL	PVL (kg)	GMDL (kg)
3	9	11	11	41,91	3,317
3	10	11	.	.	.
3	11	11	10	35,37	2,306
3	1	18	9	50,74	2,342
3	2	18	.	.	.
3	3	18	10	45,34	1,788
3	4	18	.	.	.
3	5	18	11	66,81	2,791
3	6	18	10	65,14	3,265
3	7	18	9	53,92	2,490
3	8	18	11	55,80	2,591
3	9	18	11	65,81	3,416
3	10	18	.	.	.
3	11	18	10	49,76	2,056
3	1	25	9	70,09	2,764
3	2	25	.	.	.
3	3	25	10	61,04	2,242
3	4	25	.	.	.
3	5	25	11	92,23	3,632
3	6	25	10	86,12	2,997
3	7	25	9	74,68	2,966
3	8	25	11	77,24	3,063
3	9	25	11	90,49	3,525
3	10	25	.	.	.
3	11	25	9	59,33	1,367

Trat, tratamento. Rep, repetição. NL, número de leitões. PVL, peso vivo da leitegada (kg). GMDL, ganho médio diário da leitegada (kg).

APÊNDICE 13. Dados experimentais: desempenho dos leitões durante a lactação

Trat.	Rep.	Dia	NL	PML (kg)	GMD (kg)	
1	1		12	1,330	.	
1	2		11	1,670	.	
1	3	Após padronização	12	1,469	.	
1	4		12	1,435	.	
1	5		11	1,449	.	
1	6		12	1,328	.	
1	7		11	1,463	.	
1	8		11	1,501	.	
1	9		12	1,414	.	
1	10		12	1,386	.	
1	11		11	1,419	.	
1	1		4	12	2,044	0,179
1	2		4	11	2,372	0,175
1	3	4	12	2,045	0,144	
1	4	4	12	1,974	0,135	
1	5	4	10	1,968	0,130	
1	6	4	12	1,722	0,099	
1	7	4	10	1,888	0,106	
1	8	4	.	.	.	
1	9	4	12	1,772	0,089	
1	10	4	11	1,864	0,120	
1	11	4	9	1,836	0,104	
1	1	11	12	3,502	0,208	
1	2	11	11	4,222	0,264	
1	3	11	12	3,601	0,222	
1	4	11	12	3,609	0,234	
1	5	11	9	2,756	0,113	
1	6	11	11	3,321	0,228	
1	7	11	9	3,637	0,250	
1	8	11	10	3,533	0,203	
1	9	11	12	3,235	0,209	
1	10	11	11	3,387	0,218	
1	11	11	8	3,573	0,248	
1	1	18	12	4,884	0,197	
1	2	18	10	5,225	0,143	

Trat, tratamento. Rep, repetição. NL, número de leitões. PML, peso médio dos leitões (kg). GMD, ganho médio diário dos leitões (kg).



APÊNDICE 13 – CONTINUAÇÃO. Dados experimentais: desempenho dos leitões durante a lactação

Trat.	Rep.	Dia	NL	PML (kg)	GMD (kg)
1	3	18	12	5,271	0,239
1	4	18	10	5,560	0,279
1	5	18	.	.	.
1	6	18	11	5,039	0,245
1	7	18	9	5,323	0,241
1	8	18	9	5,356	0,260
1	9	18	12	4,745	0,216
1	10	18	10	5,424	0,291
1	11	18	8	4,797	0,175
1	1	25	11	6,709	0,261
1	2	25	.	.	.
1	3	25	12	6,675	0,201
1	4	25	10	7,286	0,247
1	5	25	.	.	.
1	6	25	11	6,603	0,223
1	7	25	8	7,811	0,355
1	8	25	9	7,258	0,272
1	9	25	12	6,296	0,222
1	10	25	10	7,293	0,267
1	11	25	8	6,785	0,284
2	1		11	1,532	.
2	2		8	1,384	.
2	3	Após padronização	11	1,429	.
2	4		12	1,346	.
2	5		8	1,434	.
2	6		12	1,447	.
2	7		12	1,295	.
2	8		12	1,450	.
2	9		11	1,672	.
2	10		10	1,478	.
2	11		13	1,463	.
2	1	4	11	2,192	0,165
2	2	4	8	1,893	0,127
2	3	4	11	1,949	0,130
2	4	4	12	1,840	0,123

Trat, tratamento. Rep, repetição. NL, número de leitões. PML, peso médio dos leitões (kg). GMD, ganho médio diário dos leitões (kg).

APÊNDICE 13 – CONTINUAÇÃO. Dados experimentais: desempenho dos leitões durante a lactação

Trat.	Rep.	Dia	NL	PML (kg)	GMD (kg)
2	5	4	8	1,901	0,117
2	6	4	11	2,085	0,160
2	7	4	12	1,722	0,107
2	8	4	12	1,856	0,102
2	9	4	.	.	.
2	10	4	10	2,119	0,160
2	11	4	13	1,967	0,126
2	1	11	10	4,300	0,301
2	2	11	8	3,598	0,244
2	3	11	11	3,955	0,286
2	4	11	11	3,461	0,232
2	5	11	8	3,164	0,180
2	6	11	11	4,085	0,286
2	7	11	11	3,315	0,228
2	8	11	11	3,842	0,284
2	9	11	10	4,074	0,250
2	10	11	10	3,857	0,248
2	11	11	11	4,042	0,296
2	1	18	10	6,529	0,319
2	2	18	8	5,379	0,254
2	3	18	11	6,121	0,309
2	4	18	11	5,015	0,222
2	5	18	8	5,192	0,290
2	6	18	11	5,845	0,251
2	7	18	11	4,836	0,217
2	8	18	11	5,728	0,269
2	9	18	10	5,324	0,179
2	10	18	10	5,275	0,203
2	11	18	11	5,611	0,224
2	1	25	10	8,517	0,284
2	2	25	8	6,233	0,122
2	3	25	11	8,074	0,279
2	4	25	11	6,789	0,253
2	5	25	8	7,129	0,277
2	6	25	11	7,635	0,256

Trat, tratamento. Rep, repetição. NL, número de leitões. PML, peso médio dos leitões (kg). GMD, ganho médio diário dos leitões (kg).

APÊNDICE 13 – CONTINUAÇÃO. Dados experimentais: desempenho dos leitões durante a lactação

Trat.	Rep.	Dia	NL	PML (kg)	GMD (kg)	
2	7	25	11	6,569	0,248	
2	8	25	11	7,454	0,247	
2	9	25	10	6,558	0,176	
2	10	25	10	7,328	0,293	
2	11	25	11	6,581	0,139	
3	1		11	1,464	.	
3	2		.	.	.	
3	3	Após padronização	13	1,129	.	
3	4		8	1,426	.	
3	5		12	1,428	.	
3	6		13	1,775	.	
3	7		13	1,474	.	
3	8		12	1,353	.	
3	9		11	1,309	.	
3	10		.	.	.	
3	11		11	1,436	.	
3	1		4	11	1,825	0,090
3	2		4	.	.	.
3	3	4	10	1,691	0,140	
3	4	4	8	2,102	0,169	
3	5	4	12	1,961	0,133	
3	6	4	11	2,209	0,109	
3	7	4	9	2,499	0,256	
3	8	4	12	1,766	0,103	
3	9	4	11	1,699	0,097	
3	10	4	.	.	.	
3	11	4	10	1,922	0,122	
3	1	11	10	3,434	0,230	
3	2	11	.	.	.	
3	3	11	10	3,283	0,227	
3	4	11	.	.	.	
3	5	11	12	3,939	0,282	
3	6	11	10	4,229	0,289	
3	7	11	9	4,054	0,222	
3	8	11	11	3,424	0,237	

Trat, tratamento. Rep, repetição. NL, número de leitões. PML, peso médio dos leitões (kg). GMD, ganho médio diário dos leitões (kg).

APÊNDICE 13 – CONTINUAÇÃO. Dados experimentais: desempenho dos leitões durante a lactação

Trat.	Rep.	Dia	NL	PML (kg)	GMD (kg)
3	9	11	11	3,810	0,302
3	10	11	.	.	.
3	11	11	10	3,537	0,231
3	1	18	9	5,637	0,315
3	2	18	.	.	.
3	3	18	10	4,534	0,179
3	4	18	.	.	.
3	5	18	11	6,073	0,305
3	6	18	10	6,514	0,326
3	7	18	9	5,991	0,277
3	8	18	11	5,073	0,236
3	9	18	11	5,983	0,311
3	10	18	.	.	.
3	11	18	10	4,976	0,206
3	1	25	9	7,787	0,307
3	2	25	.	.	.
3	3	25	10	6,104	0,224
3	4	25	.	.	.
3	5	25	11	8,384	0,330
3	6	25	10	8,612	0,300
3	7	25	9	8,298	0,330
3	8	25	11	7,022	0,278
3	9	25	11	8,226	0,320
3	10	25	.	.	.
3	11	25	9	6,592	0,231

Trat, tratamento. Rep, repetição. NL, número de leitões. PML, peso médio dos leitões (kg). GMD, ganho médio diário dos leitões (kg).

APÊNDICE 14. Cópia do certificado da comissão de ética no uso de animais (CEUA):



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA  
(Lei nº 11.640, de 11 de janeiro de 2008)

Pró-Reitoria de Pesquisa

COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS - CEUA

Fone: (55) 3413 4321, E-mail: [ceua@unipampa.edu.br](mailto:ceua@unipampa.edu.br)

---

## CERTIFICADO DE APROVAÇÃO DE PROTOCOLO PARA USO DE ANIMAIS EM PESQUISA

Número de protocolo da CEUA: **006/2014**

Título: **Efeito do nível de fibra na dieta de porcas em gestação**

Data da aprovação: **15/05/2014**

Período de vigência do projeto: De: **05/2014** Até: **05/2017**

Pesquisador: **Carlos Alexandre Oelke**

Campus: **URUGUAIANA**

Telefone: **(55) 8109 10 22**

E-mail: **carlosoelke@unipampa.edu.br**

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Alessandra S. K. Tamajusuku Neis', written over a horizontal line.

Alessandra S. K. Tamajusuku Neis  
Professor Adjunto  
Coordenadora da CEUA/UNIPAMPA

## VITA

Carlos Alexandre Oelke, nascido em 21 de outubro de 1981 na cidade de Marechal Cândido Rondon, Paraná. Filho de Alcides Oelke e Judith Liris Oelke. O ensino primário foi realizado na Escola Municipal Érico Veríssimo, o ensino médio foi cursado nos Colégios Estaduais Eron Domingues, Antônio Maximiliano Ceretta, Frentino Sackser (todos em Marechal Cândido Rondon-PR) e Emílio de Menezes (Curitiba-PR). Apenas o último ano do ensino médio foi realizado na rede privada de ensino, no Colégio Luterano Rui Barbosa de Marechal Cândido Rondon-PR.

No ano de 2001 ingressou no curso de Zootecnia, na Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Campus de Marechal Cândido Rondon, PR. Na UNIOESTE, além de cumprir as disciplinas do curso de graduação, desenvolveu várias atividades extracurriculares, como cursos, estágios e experimentos científicos na área de nutrição de suínos.

Em 2006 ingressou no Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias, na área de concentração Produção Animal, na Universidade Federal do Paraná (UFPR). Foi bolsista do CNPq durante o mestrado.

Em junho de 2008 foi contratado pela Agrocere Nutrição Animal, hoje Agrocere Multimix, atuando como Consultor Técnico Comercial na área de suínos e fábricas de rações no estado do Rio Grande do Sul. Como consultor, orientou tecnicamente produtores de suínos e fábricas de rações.

Em fevereiro de 2011 ingressou no serviço público federal, em caráter efetivo como Professor do Magistério Superior, na Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), e atualmente atua principalmente no ensino, pesquisa e extensão na área de produção e nutrição de aves e suínos.

No mês de abril de 2012 iniciou o doutorado no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), na área de concentração em Produção Animal, e linha de pesquisa em Sistemas de Produção e Nutrição de Não Ruminantes.

Durante a vida acadêmica e profissional, atuou em projetos de pesquisa em nutrição de suínos, publicando trabalhos em revistas científicas e apresentando trabalhos em congressos. Foi um dos autores do livro Tecnologia de Rações, publicado em 2013 pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e Rede e-Tec Brasil (Pronatec).