

NUTRIÇÃO DE REPRODUTORAS DE GENÓTIPO MODERNO

Modern genotype sow breeding Nutrition

MESSIAS A. da TRINDADE NETO¹, DIRLEI A. BERTO², WILLIAN C. MIGUEL¹, WILSON CASTILLO SOTO³

INTRODUÇÃO

O suíno “moderno” passou a consumir menos alimento para obter maior ganho de massa corporal, sobretudo a protéica. Da mesma forma, essa seleção produziu e continua produzindo genótipos de maior peso ao atingirem a idade fisiológica para a reprodução, todavia com menor ingestão voluntária de ração em toda sua vida reprodutiva. Não há, portanto, como dissociar o aumento da produtividade da fêmea suína das variações de suas exigências nutricionais. Consideração importante também deve ser dada ao fator ambiente. Segundo Johnston et al. (1997) torna-se difícil discutir a nutrição da fêmea suína isolada do sistema de manejo, sobretudo ao contemplar a influência do ambiente no consumo voluntário.

ALIMENTAÇÃO DA REPRODUTORA PRÉ E PÓS-COBERTURA

A alimentação da marrã deve ser vista como uma das fases mais relevantes do programa nutricional do plantel destinado à reprodução, uma vez que a renovação do plantel efetivo de reprodutoras corresponde em média 30 a 50% do total de fêmeas em atividade. Esse percentual é significativo num programa de melhoramento do rebanho e sucesso da atividade.

A moderna marrã atinge a maturidade fisiológica para a reprodução com maior peso corporal, porém é mais vulnerável as variações do aporte nutricional, sobretudo, se considerada as exigências dos últimos 20 anos. Essa fêmea pode mobilizar mais reservas orgânicas e, conseqüentemente, ter pior desempenho nos primeiros ciclos reprodutivos, como observaram Close & Cole (2003). O pior desempenho ocorre em linhas de fêmeas selecionadas para baixa ingestão de alimento e alta eficiência alimentar. Nesse caso, a condição corporal da marrã à seleção e à primeira

cobertura é primordial para o sucesso produtivo da fêmea. Além de suficientemente madura, a marrã precisa ter tamanho, reservas musculares e lipídicas corporais para iniciar a vida reprodutiva. As reservas corporais servem para suprir parte da inadequação nutricional da fêmea no período de lactação, o que normalmente ocorre, quando a ingestão voluntária de alimento é insuficiente para atender as demandas metabólicas. Nesse caso, há perda de peso corporal. Fatores nutricionais que influenciam essa fase, portanto precisam ser conhecidos.

Os efeitos e a extensão com os quais a nutrição afeta a puberdade ainda são controversos. Vários trabalhos sugerem condições mínimas para peso e composição corporal para que a marrã atinja a puberdade, outros destacam a importância da idade antes ao advento da puberdade. Do ponto de vista nutricional e reprodutivo, o preparo da marrã é defendido de modos diferentes. Patience et al., (1995) sugeriram controle alimentar desde os 20 aos 100 kg, adotando restrições gradativas até o animal atingir idade e peso desejável à cobertura. Outros consideram que a alimentação à vontade até os 100 kg de peso corporal não teria inconvenientes, adotando-se a seguir a restrição alimentar. À primeira cobertura, a fêmea deve ter uma reserva lipídica corporal superior a 17% (espessura de toucinho de 18 a 20 mm no P2), peso de 130 a 140 kg e cerca de 220 a 230 dias de idade (Whittemore, 1998; Close & Cole (2003). A estratégia nutricional para atender essas metas se baseia na redução do nível protéico da dieta e aumento do ganho lipídico, restringindo com isso ganho de proteína corporal e crescimento até a fêmea atingir a maturidade para a reprodução (Gill, 2006). Nesse período, a desaceleração da deposição protéica na carcaça e do ganho em peso é favorável para que a marrã atinja a puberdade em condições corporais desejáveis (Kim & Easter, 2003). Outros autores citados por Gill (2006), no entanto, apresentaram resultados de granjas comerciais, nas quais a longevidade e desempenho econômico seriam aumentados com a redução da idade da marrã na primeira cobertura.

Diferentemente do primeiro ciclo reprodutivo, quando os aminoácidos também devem atender as demandas do crescimento muscular, isso não ocorrerá a matriz

¹.Dep. Nut. Prod. Animal, Fac. Med. Vet. e Zootecnia - Univ. de São Paulo - VNP-FMVZ-USP, Brasil.

². Dep. Prod. Animal, Fac. Med.Veter. e Zootecnia - Univ.Estadual Paulista - DPA-UNESP, Brasil.

³. Fac. de Zootecnia - Univ. Nac. Agrária de la Selva -UNAS, Tingo Maria - Peru.

E-mail: messiasn@usp.br

madura no período de gestação. Nessa altura do desenvolvimento, os aminoácidos dietéticos também devem suprir a síntese de hormônios e nucleotídeos, bem como se tornam importante fonte de energia para o crescimento fetal (Bell et al., 1989). Segundo Dwyer & Stickland (1994) a suplementação protéica pode reabilitar o crescimento fetal e tal efeito seria superior aos obtidos com a suplementação de energia, nos animais subalimentados. Essa forma, entretanto, não deve ser considerada como desejável devido aos prejuízos subseqüentes à reprodutora.

No decorrer da gestação, os aminoácidos têm papel importante no desenvolvimento da glândula mamária, quando atingem cerca de quatro vezes o tamanho. O crescimento culmina com o aumento do conteúdo de DNA o qual envolve cerca de 148 g de ganho protéico por glândula ou cerca de 2066 g para 14 glândulas funcionais o que corresponde a 18 g de proteína por dia (Kim & Easter, 2003). A suplementação de aminoácidos durante os 70 a 90 dias de gestação pode favorecer o ótimo desenvolvimento da glândula mamária, contudo são controversas essas informações, apesar de segura a informação de que a restrição da ingestão prejudica o desenvolvimento das glândulas mamárias de marrãs durante a gestação.

Dentre os aminoácidos essenciais, a Arginina tem importante papel para a deposição protéica no feto, pois é eficientemente metabolizada a óxido nítrico. Sua relevância se dá como fator relaxante, derivado do endotélio, que atua como neurotransmissor e modulador a resposta imune (Wu et al. 1996). Segundo os autores, a redução protéica da dieta por culminar com o déficit da concentração desse aminoácido na forma livre e a síntese do óxido nítrico, podendo afetar a angiogênese endometrial e placentária, bem como o crescimento fetal. Segundo Wu et al. (1998) a redução da concentração da Arginina na placenta prejudicaria o fluxo sanguíneo placentário, o aporte de nutrientes para o feto, culminando com o retardo do crescimento fetal. Para os autores, dietas a base de milho e farelo de soja suprem as demandas da Arginina, não se sabe, porém, se o aumento da concentração dietética favoreceria seu uso pela placenta.

Prejuízos as fêmeas sob restrição alimentar podem advir do desequilíbrio entre aminoácidos da dieta. Nesse caso, pode ocorrer aumento da oxidação dos aminoácidos no metabolismo, ao passo que na relação desejável essa situação se reduz e esses nutrientes deixam de ser fonte de energia para a fêmea (Kim & Easter, 2003). Dependendo do grau de oxidação, os aminoácidos podem ser usados como fonte de energia para a deposição lipídica durante a gestação, todavia, em níveis balanceados esses nutrientes devem ser destinados à síntese e deposição protéica aumentando a eficiência de uso pela placenta e fetos.

ALIMENTAÇÃO DURANTE A LACTAÇÃO

Durante a lactação a dinâmica metabólica envolve a mobilização de reservas corporais quando há déficit do nutriente na dieta. O excesso de mobilização da proteína corporal, entretanto afeta as condições da fêmea e seu desempenho reprodutivo subseqüente, como: tempo de retorno ao cio, tamanho da leitegada ou falhas reprodutivas (Kim & Easter, 2003). É importante para a fêmea, após chegar ao final da gestação em condições corporais desejáveis, minimizar a mobilização de reservas orgânicas durante a lactação, assegurando ao mesmo tempo o bom desempenho de dez a onze leitões.

Nas duas primeiras parições a moderna lactante, normalmente, não ingere quantidades satisfatórias de nutrientes para suprir as altas demandas da produção de leite e do próprio crescimento. Os fatores que podem influenciar a ingestão voluntária da fêmea lactante são: genótipo, tamanho da camada, duração e estágio da lactação, composição corporal ao final da gestação, temperatura e umidade, tipo de piso, taxa e fluxo de água, acesso ao bebedouro, tipo de comedouro, digestibilidade da dieta, frequência de alimentação, balanço nutricional na dieta, forma física da dieta (Aherne, 1998). Atuais estratégias nutricionais visam para essa fêmea maior consumo de ração durante a lactação de modo a minimizar as perdas corporais e os reflexos negativos na gestação seguinte. É necessário, então, elevar a concentração dos nutrientes dietéticos durante a lactação, adequando à relação entre energia e proteína.

PRODUÇÃO DE LEITE E O PRÓXIMO CICLO REPRODUTIVO

Ao parto, a glândula mamária sofre maiores mudanças fisiológicas quando as células do tecido epitelial passam a funcionar ativamente na síntese e secreção do leite no lúmen que a seguir é liberado para o leitão. No início da lactação, por ocasião da produção do colostro, a secreção é contínua e em poucos dias após o parto se torna periódica quando tem início a produção do leite. Quanto à produção de leite a proteína dietética tem pouco efeito, uma vez que a lactante é capaz de mobilizar reservas protéicas para assegurar os aminoácidos necessários na síntese láctea, mas a severa restrição pode afetar a produção de leite (Kim & Easter, 2003). É mais importante considerar a relação ou perfil desejável dos aminoácidos, principalmente os limitantes para que a fêmea não mobilize reservas corporais para a síntese de proteína do leite.

O porte de aminoácidos deve suprir demandas da produção de leite e manutenção das condições ótimas corporais visando-se a reprodução seguinte. Na restrição protéica à lactante, a lisina torna-se o principal limitante na indução da perda de peso

(Touchette et al., 1998). Devido à importância da lisina nos processos de síntese protéica, sobretudo aquela que prioriza o acúmulo de massa muscular (Trindade Neto et al., 2004) o tecido muscular se torna o maior doador de aminoácidos durante a mobilização das reservas corporais. O trato reprodutivo, entretanto libera a maior porção de seus aminoácidos, segundo Kim & Easter (2001).

Em revisão, Kim & Easter (2003) sugerem para a fêmea de alta produção 55g de lisina dietética por dia numa condição de perda corporal mínima e 45g por dia seriam necessários para uma fêmea de padrão normal. Essas exigências estariam próximas às necessidades do máximo crescimento das glândulas mamárias, mas sem implicações na fertilidade seguinte à lactação. Destacaram que a ingestão protéica deve ser assegurada no curso da lactação quando aumenta a produção de leite e o catabolismo das reservas corporais.

Quanto à reprodução seguinte, partindo-se do período gasto pela fêmea para retornar ao cio, o catabolismo protéico de reservas corporais pode ter implicações negativas no ciclo reprodutivo seguinte. O atraso do retorno ao cio, devido à restrição na ingestão dos aminoácidos se deve ao limitado desenvolvimento folicular e maturação no período de pré-estro (Yang et al., 2000). Alguns estudos sugerem que o aumento da ingestão protéica ao final da fase de lactação teria efeitos benéficos na reprodução seguinte, não obstante a fêmea não deve estar demasiadamente debilitada, o que é comum àquelas prolíferas e ou selecionadas para alta produção.

Em condições normais, após a lactação inicia-se a regressão dos tecidos mamários e por volta do sétimo dia pós-desmama a fêmea tende manifestar o novo cio. Nessa fase de retorno ao cio que coincide com a recuperação da repleção do período de lactação, os efeitos da proteína dietética não são bem definidos para primíparas ou multíparas. Para Tokach et al. (1999) a mobilização de massa muscular pela fêmea durante a lactação demanda mais proteína (lisina e demais aminoácidos) do que para a produção de leite e crescimento da camada. O estado nutricional da fêmea na fase de lactação, portanto, seria o fator mais importante a ser considerado. Ao considerar fêmeas de alta prolificidade e de baixo apetite, principalmente na primeira parição, Kim & Easter (2003) sugerem que o aporte de aminoácido deva ser levado em conta no pós-desmame, ainda que sejam limitadas as investigações para os genótipos considerados modernos.

NUTRIÇÃO – EFEITOS NA REPRODUÇÃO

Quanto à taxa de ovulação os estudos apontam para o efeito mais pronunciado do aporte energético à fêmea se comparados à proteína. Close & Cole (2003) destacaram que o aumento dietético da energia em período menor que um ciclo estral promove aumento da taxa de ovulação se o aumento da alimentação preceder a ovulação. O aumento da energia estimularia o crescimento folicular, via aumento da secreção de LH e esse efeito seria mediado pelas variações da concentração plasmática de insulina e IGF. Administração de insulina exógena durante a fase folicular, promovendo-se aumentos na taxa de ovulação e picos de LH em marrãs (Foxcroft et al., 1996; Cosgrove, 1998).

A maior sobrevivência embrionária decorrente do plano nutricional, segundo Jindal et al. (1996) é crítica no período de 3 aos 15 dias pós-cobertura, mas os mecanismos nutricionais afins ainda não seriam bem elucidados. Sugere-se haver uma relação inversa entre a concentração periférica de esteróides e o estado nutricional da fêmea. Sob aumento do plano nutricional reduziria a concentração de estradiol e de progesterona circulantes. Antes da cobertura, o aumento da energia dietética favoreceria a taxa de ovulação, mas após a cobertura o aumento do plano nutricional seria prejudicial à sobrevivência embrionária uma vez que a concentração circulante de progesterona é fundamental para sustentar a gestação.

A energia tem grande efeito no ganho materno, sobretudo no início da gestação e o aumento da ingestão pode resultar na significativa variação do ganho em peso corporal, bem como ter implicações negativas sobre a lactação e na reprodução seguinte. Esse efeito, todavia, tende reduzir ao longo da gestação e o dobro da ingestão de energia após os 100 dias de gestação não tem efeito significativo no ganho em peso líquido da fêmea (Pond et al., 1981, in: Close & Cole, 2003). Segundo os autores seria recomendado a fêmea ingerir cerca de 4,78 Mcal de EM/dia para manutenção do ganho protéico em toda a gestação, mas a partir de 87 dias recomendaram 7,17 Mcal de EM/dia para assegurar os ganhos protéicos e lipídicos. Destacaram ainda que a ingestão de energia na gestação tenha pouco efeito no intervalo desmama a cobertura seguinte, contudo a redução do consumo na gestação pode culminar com o aumento da taxa de descartes prematuros no rebanho, devido a problemas de infertilidade como taxa de concepção e anestro. O aumento da ingestão de energia, entretanto, não teria implicações na redução desse tipo de descarte, sim na maior incidência de claudicações devido ao excesso de massa corporal. Em condições corporais desejáveis a alta energia não é conveniente ao início da gestação, pois a fêmea pode reduzir o consumo durante a

lactação e impedir o desenvolvimento mamário (Goodband et al., 2007). Por essas razões, parte do sucesso na reprodução se deve ao estabelecimento de um programa alimentar que controle o consumo de ração pela fêmea gestante, através de instalações que permitam o acesso individual ao alimento e limite a ação hierárquica durante a alimentação.

Para a fêmea jovem aos 130 kg, esperando-se um ganho de 30 kg, seriam necessários 11 a 14 g de lisina/dia até a primeira parição, enquanto para a fêmea considerada madura, ganhando 20 kg durante a gestação, demandaria segundo os autores, 9 g/dia de lisina, nível esse similar ao proposto pelo NRC (1988). Grande parte do ganho se deve a energia consumida ao longo desse período. Dados da literatura indicam 20 a 25 kg de ganho líquido a cada gestação, devendo ser mais alto na primeira parição (40 a 50 kg) para a moderna reprodutora, considerada hiperprolífera, podendo reduzir a zero quando essa mesma fêmea estiver madura (Close & Cole, 2003).

Durante a gestação 75 a 80% da energia dietética deve ser dirigida para atender as exigências de manutenção, calculada, segundo Goodband et al. (2007) como 106 kcal de EM/kg^{0,75}. A exigência para crescimento materno deve suprir um ganho decomposto em: 25% de gordura e 15% de proteína corporal, aproximadamente 4,85 Mcal de EM/kg de ganho. O desenvolvimento da leitegada demandaria apenas 0,2 Mcal de EM/dia e a cada 5 °C abaixo de 18 °C demandaria 0,27 kg/dia de ração extra.

Em relação às exigências de vitaminas e minerais as recomendações ainda são controversas e são consideradas, relativamente, poucas para algumas vitaminas e minerais traços. Close & Cole (2003) sugerem 0,85% de Ca e 0,65% de P nas dietas do plantel reprodutivo e esses valores devem ser aumentados para 1% de Ca e 0,8% de P em dietas de marrãs. Outros autores sugerem níveis diferentes (NRC, 1998; Hughes, 2000; Goodband et al., 2007). Destaques na literatura são dados a Biotina para a manutenção da integridade da pele e cascos, desenvolvimento embrionário normal, provável aumento no tamanho da leitegada e redução das lesões claudicantes. Ácido Fólico tem sido associado com a fertilidade, redução da mortalidade embrionária e abortos, bem como na implantação e desenvolvimento antecipado dos blastócistos, assegurando aumentos entre 0 e 20% no número de leitões nascidos por matriz quando a dieta é suplementada com a vitamina, recomendando-se 3 a 4 mg/kg como níveis apropriados. A vitamina E está envolvida na síntese de prostaglandinas e melhoria do estado imunológico, associada ao Selênio. Uma das proteínas secretoras uterina (UPS's) importantes ao estabelecimento e manutenção da gestação, ao desenvolvimento embrionário e fetal

é a proteína ligada ao retinol que é dependente do nível da vitamina A. Pode atuar como modulador em outras funções fisiológicas reprodutivas no suíno e sua suplementação pode aumentar o tamanho da leitegada em fêmeas múltiparas, como destacaram em revisão Close & Cole (2003).

Como consideração final, destaca-se que a nutrição da reprodutora moderna merece avaliações sucessivas, sobretudo nos primeiros ciclos reprodutivos, quando essa ainda se encontra em fase de crescimento corporal. Suas condições físicas nos ciclos iniciais da reprodução, de certa forma, são incompatíveis ao seu potencial genético para a reprodução e sustentação da sua leitegada, uma vez que se trata de um animal hiperprolífero e seus lactentes possuem alto potencial de crescimento. Outro aspecto relevante é direcionamento que deve ser dado ao estudo da nutrição dessa reprodutora moderna, enfatizando-se os genótipos distintos existentes no mercado da suinocultura comercial, sem, no entanto, desmerecer a importância das demais condições, nas quais essa fêmea venha ser submetida.

REFERENCIAS

- Aherne, F.X. 1998. Feeding the lactating sow. In: Swine Day Report. Purdue University.
- Bell, A.W., Kennaugh, J.M., Battaglia, F.C. and Meschia, G. 1989. Uptake of amino acids and ammonia at mid-gestation by the fetal lamb. *Quarterly Journal of Experimental Physiology*. 74:635-643.
- Cosgrove, J.R. 1998. Nutrition - endocrine interactions in the female pig. In: *Progress in Pig Science*, pp.343-360. Edited by Wiseman, J., Varley, M.A. and Chadwick J.P. Nottingham University Press.
- Close, W.H. and Cole, D.J.A. 2003. *Nutrition of Sows and Boars*. Nottingham University Press, pp.377.
- Dwyer, C.M., Stickland, N.C. and Fletcher, J.M. 1994. The influence of maternal nutrition on muscle fiber number development in the porcine fetus and on subsequent postnatal growth. *Journal of Animal Science*. 72:911-917.
- Foxcroft, G.R., Cosgrove, J.R. and Aherne, F.X. 1996. Relationship between metabolism and reproduction. In: *Proceedings of the 14th IPVS Congress*. Bologna, Italy, pp.6-9.
- Goodband, B., Mike, T., Dritz, S. and Nelssen, J. 2007. *Nutrition and Feeding Management to Maximize Sow and Boar Performance*, Manhattan, USA. (<http://www.gov.mb.ca/agriculture/livestock/pork/swine/bab11s03.html>).

- Jindal, R., Cosgrove, J.R., Aherne, F.X. and Foxcroft, G.R. 1996. Effect of nutrition on embryo mortality in gilts: association with progesterone. *Journal of Animal Science*. 74:620-624.
- Johnston, L.J., Pettigrew, J.E. and Shurson, G.C. 1997. Sow nutrition and reproduction. *Pig News Information*. 18:61N-64N.
- Kim, S.W., Baker, D.H. and Easter, R.A. 2001. Dynamic ideal protein and limiting amino acids for lactating sows: Impact of amino acid mobilization. *Journal of Animal Science*. 79:2356-2366.
- Kim, S.W. and Easter, R.A. 2003. Amino Acid Utilization for Reproduction in Sows. In: D´Mello, J.P.F. *Amino Acids in Animal Nutrition*, 2 ed., Cabi Publishing, pp. 203-222.
- Kirkwood, R.N. and Aherne, F.X. 1985. Energy intake, body composition and reproductive performance of the gilt. *Journal of Animal Science*. 60:1518-1529.
- NRC. 1998. Nutrients requirements of swine. 9th ed. National Academy of Science, Washington, DC. pp.189.
- Patience, J.F. Thacker, P.A. and Lange, C.F.M. 1995. *Swine Nutrition Guide*. 2 ed., Praire Swine Centre Inc. pp.274.
- Tokach, M., Dritz, D.V.M. and Goodband, B. 1999. Nutrition for optimal performance of the female pig. In: *Pig Farmers Conference*. <http://www.teagasc.ie/publications/pig1999/paper12.htm>
- Touchette, K.J., Alee, G.L., Newcomb, M.D. and Boyd, R.D. 1998. The use of synthetic lysine in the diet of lactating sows. *Journal of Animal Science*. 76:1437-1442.
- Trindade Neto, M.A., Petelincar, I.M., Berto, D.A. et al. 2004 (Suplemento 1). Níveis de lisina para leitões na fase inicial-1 do crescimento pós-desmame: composição corporal aos 11,9 e 19,0 kg. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 33:1777-1789.
- Whittemore, C.T. 1998. *The Science and Practice of Pig Production*. 2 ed. Blackwell Science Ltd.
- Wu, G., Pond, W.G., Ott, T.L. and Bazer, F.W. 1996. Unusual abundance of arginine and ornithine in porcine allantoic fluid. *Biology of Reproduction*. 54:1261-1265.
- Wu, G. and Morris Jr., S.M. 1998. Arginine metabolism: nitric oxide and beyond. *Biochem. J*. 336:1-17.
- Yang, H., Foxcroft, G.R., Pettigrew, J.E., Johnson, L.J., Shurson, G.C., Costa, A.N. and Zak, L.J. 2000. Impact of dietary lysine intake during lactation on follicular development and oocyte maturation after weaning in primiparous sows. *Journal of Animal Science*. 78:993-1000.

Tabela 1. Relação ideal entre aminoácidos dietéticos estimada para a fêmea suína, segundo o ganho protéico materno para uma gestação de 11 fetos (adaptado de Kim & Easter, 2003)

Fase em dias	Ganho materno de 2 kg			Ganho materno 0 kg			2 kg*	0 kg*
	0 - 115	0 - 70	71 - 115	0 - 115	0 - 70	71 - 115	0 - 115	0 - 115
Lisina	100	100	100	100	100	100	100	100
Treonina	50	48	51	55	56	55	75	83
Triptofano	16	15	16	19	20	18	19	19
Metionina	32	32	32	27	21	28	25	26
Valina	63	59	65	72	69	72	67	66
Isoleucina	51	52	50	51	54	50	56	57
Leucina	96	88	100	106	96	109	87	82

* Ganho materno segundo o NRC (1998)

Tabela 2. Exigência de proteína de fêmeas suínas gestantes, segundo Goodband et al. (2007).

	Peso corporal da fêmea - kg		
	113	150	200
Ganho em peso total - kg	52	43	34
Ganho em peso fetal - kg	22	22	22
Ganho em peso líquido-kg	30	20	12
Proteína g/dia	60	79	105
Manutenção	39	27	15
Ganho em peso líquido	24	24	24
Produtos da concepção	123	130	144
Exigência total	1,62	1,71	1,90
Ração/dia - kg (3.2 Mcal/kg de EM)			

Tabela 3. Exigência de energia de fêmeas suínas gestantes, segundo Goodband et al. (2007)

	Peso corporal da fêmea - kg		
	113	150	200
Ganho em peso total - kg	52	43	34
Ganho em peso fetal - kg	22	22	22
Ganho em peso líquido-kg	30	20	12
Mcal de EM/dia			
Manutenção	3,75	4,53	5,58
Ganho em peso líquido	1,24	0,87	0,48
Produtos da concepção	0,20	0,20	0,20
Exigência total	5,19	5,60	6,26
Ração/dia - kg (3.2 Mcal/kg)	1,62	1,75	1,95

Assumindo-se: Dieta com 13,5% PB e 0,6% lisina; proteína dietética disponível 56% (80% digestível e 70% valor biológico); Manutenção em g/dia: Peso da fêmea em kg x 0,0525% proteína * 1000g; Ganho em peso líquido em g/dia: 15% de proteína x Ganho em peso líquido em kg * 1000g/114 dias; Ganho da concepção: 12% de proteína em 22 kg de ganho = 2,6 kg; 2,6 kg * 1000g/114 dias = 23 g/dia; Exigência de 13, 26 e 52 g/dia no primeiro, segundo e terceiro trimestres consecutivos.

Tabela 4. N3veis nutricionais di3rios de nutrientes recomendados para f4meas durante a gesta3n, segundo Goodband et al. (2007)

Nutriente	Quantidade/animal/dia	Quantidade/tonelada
Prote3na bruta	250 g	13,5 %
Lisina	11 g	0,60 %
Metionina + Cistina	5,8 g	0,31 %
Triptofano	2,3 g	0,13 %
Treonina	7,6 g	0,42 %
Valina	8,1 g	0,44 %
C3lcio	16 g	0,90 %
F3sforo	14,5 g	0,80 %
F3sforo dispon3vel	9 g	0,50 %
Sal	9 g	0,50 %
Minerais tra3os - n3veis adicionados na dieta		
Cobre	30 mg	15 g
Iodo	0,54 mg	0,27 g
Ferro	300 mg	150 g
Mangan4s	72 mg	36 g
Sel4nio (1,8 kg ra33o/dia)	0,54 mg	0,27 g
Zinco	300 mg	150 g
Vitaminas		
Vitamina A	20.000 USP	10.000.000 USP
Vitamina D	3.000 USP	1.500.000 USP
Vitamina E	80 UI	40.000 UI
Vitamina K (menadiona)	8 mg	4.000 mg
Riboflavina	18 mg	9.000 mg
Niacina	100 mg	50.000 mg
D-3cido pantot4nico	60 mg	30.000 mg
Vitamina B12	0,08 mg	40 mg
3cido f3lico	3 mg	1500 mg
Biotina	0,4 mg	200 mg
Colina	1000 mg	500.000 mg
Piridoxina	27,5 mg	13.750 mg

Tabela 5. Exig4ncias de lisina e prote3na previstas da f4mea su3na lactante aos 150 kg, mantendo uma camada de 10 leit4es, Segundo Aherne (1998).

	Semana-1	Semana-2	Semana-3	Semana-4	M4dia
Produ33n de leite-kg/dia	6,4	8,8	11,2	11,2	9,4
Consumo de ra33o-kg/dia	4,4	5,5	6,0	5,9	5,5
Exig4ncia prot4ica-g/dia	780	1020	1260	1260	1080
Exig4ncia de lisina-g/dia	45	59	74	74	63
Composi33n da dieta					
Prote3na - %	17,7	18,6	21,0	21,4	19,7
Lisina - %	0,97	1,00	1,12	1,13	1,05

Tabela 6. Perfil ideal dos aminoácidos dietéticos relativo à lisina e ordem de limitação para a fêmea lactante, segundo (Kim et al., 2001).

	Nível de mobilização das reservas corporais - %					NRC* (1998)
	100**	80	40	10	0	100 - 0
Lisina	100	100	100	100	100	100
Treonina	75	69	63	60	59	62
Valina	78	78	78	77	77	85
Leucina	128	123	118	115	115	114
Fenilalanina	57	57	56	56	56	54
Arginina	22	38	59	69	72	56
Hlstidina	34	36	38	38	39	41
Ordem de limitação dos aminoácidos:***						
1º limitante	Thr	Lys	Lys	Lys	Lys	Lys
2º limitante	Lys	Thr	Thr	Val	Val	Val
3º limitante	Val	Val	Val	Thr	Thr	Thr

* Padrão de aminoácidos ideal do NRC (1998) não responde ao nível de mobilização de tecidos. ** Nível de 100% quando cerca de 50% dos aminoácidos no leite se equivaleram à quantidade dos aminoácidos provenientes da mobilização de proteína tissular. *** Assumindo-se que a reprodutora receba dieta a base de milho (71%) e farelo de soja (23%)

Tabela 7. Estimativa das exigências diárias de energia para fêmeas suínas lactantes, segundo Patience et al. (1995)

	142,5	142,5	217,5	217,5	280	280
Peso corporal - kg						
Lactentes	8	12	8	12	8	12
Ganho diário do leitão - g/dia	200	240	200	240	200	240
Produção de leite - kg/dia ¹	6,4	11,5	6,4	11,5	6,4	11,5
Exigência de manutenção Mcal/dia ²	4,53	4,53	6,23	6,23	7,52	7,52
Exigência/produção leite Mcal/dia ³	12,80	23,00	12,80	23,00	12,80	23,00
Exigência diária Mcal/dia	17,33	27,53	19,03	29,23	20,32	30,52
Consumo necessário - kg/dia ⁴	5,25	8,34	5,76	8,85	6,15	9,25

1. Estimada pelo ganho em peso/dia da leitegada, onde 4g de leite corresponde a 1g de ganho.
2. Estimada como 110 kcal por kg de peso metabólico (peso vivo^{0,75})
3. Estimada como 2 Mcal por kg de leite produzido
4. Baseado em 3300 kcal de ED por kg de dieta

Tabela 8. Efeito da ingestão de energia no peso corporal da fêmea suína, produção de leite e crescimento do leitão durante a lactação (adaptado de Fernando Feuchter, 2007)

	Ingestão de energia digestível - Mcal/dia					
	9,08	11,21	13,38	14,84	16,51	18,62
Perda de gordura -mm	9,8	7,7	7,1	8,1	5,8	6,5
Perda em peso vivo - kg	30,9	24,0	17,5	18,8	12,0	5,0
Crescimento do leitão - g/dia	215	227	237	254	249	267
Produção de leite - kg/dia	9,18	8,91	9,80	10,25	9,95	11,45
Metabolismo do N - g/dia						
Leite	83,7	81,8	78,3	90,8	86,5	102,9
Balanço	-25,4	-14,3	4,5	7,8	19,3	21,7

Tabela 9. Predi3n das exig4ncias alimentar e de energia para lactantes su3nas aos 150 kg com 10 leit3es, adaptado de Aherne (1998)

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	M3dia
Peso do leit3o - kg	2,5	4,0	6,0	8,0	
Ganho - g/dia	160	220	280	280	235
Produ3n3o leite - kg	6,4	8,8	11,2	11,2	9,4
Exig4ncia ED - Mcal/dia	17,5	22,3	27,1	27,1	23,5
Consumo exigido- kg/dia ¹	5,2	6,7	8,1	8,1	7,0
Consumo atual - kg/dia	4,4	5,5	6,0	5,9	5,5
Perda de peso da f4mea no per3odo de lacta3n3o - kg/semana					Total
	2,2	4,1	7,5	7,8	22

1. Dieta contendo 3,34 Mcal de ED/dia

Tabela 10. Alimenta3n3o pr3-gesta3n3o e efeitos no desempenho reprodutivo, segundo Patience et al. (1995)

		Ingest3o de ra3n3o (kg/dia)		
		1,8	2,7	3,6
Intervalo desmama a cobertura	Marr3s	21,6	12,0	9,3
	Matrizes	4,9	4,7	5,0
Concep3n3o (%)	Marr3s	58	75	100
	Matrizes	100	87	100
Tamanho da leitegada	Marr3s	9,4	10,1	11,6
	Matrizes	12,6	11,8	12,2