

NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO DOS LEITÕES DESMAMADOS EM PROGRAMAS CONVENCIONAIS E NO DESMAME PRECOCE



Nutrição e alimentação dos
2000 FL-12802a



42932-2

República Federativa do Brasil

Presidente

Fernando Henrique Cardoso

Ministro da Agricultura e do Abastecimento

Marcus Vinicius Pratini de Moraes

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa

Diretor-Presidente

Alberto Duque Portugal

Diretores-Executivos

Dante Daniel Giacomelli Scolari

Elza Ângela Battaggia Brito da Cunha

José Roberto Rodrigues Peres

Embrapa Suínos e Aves

Chefe Geral

Dirceu João Duarte Talamini

Chefe Adjunto de Comunicação e Negócios

Paulo Roberto Souza da Silveira

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Paulo Antônio Rabenschlag de Brum

Chefe Adjunto de Administração

Claudinei Lugarini

NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO DOS LEITÕES DESMAMADOS EM PROGRAMAS CONVENCIONAIS E NO DESMAME PRECOCE

Teresinha Marisa Bertol



Concórdia, SC
2000

Embrapa Suínos e Aves. Circular Técnica, 21 ISSN 0102-3713

Exemplares desta publicação podem ser solicitados a:

Embrapa Suínos e Aves
Br 153 - Km 110 - Vila Tamanduá
Caixa Postal 21
89.700-000 - Concórdia - SC

Telefone: (49) 442.8555
Fax: (49) 442.8559
<http://www.cnpsa.embrapa.br>
e-mail: sac@cnpsa.embrapa.br

Tiragem: 500 exemplares

Tratamento editorial: Tânia Maria Biavatti Celant

**BERTOL, T.M. Nutrição e alimentação dos
leitões desmamados em programas
convencionais e no desmame precoce.**
Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2000.
44p. (Embrapa Suínos e Aves. Circular
Técnica, 21).

1. Leitão desmamado - nutrição. 2. Leitão
desmamado - alimentação. I. Título. II. Série.

CDD 636.4085

© EMBRAPA 2000

SUMÁRIO



1. INTRODUÇÃO	05
2. FASE DE ALEITAMENTO	07
3. FASE PÓS-DESMAME	10
3.1. Consumo de alimento	11
3.1.1. Consumo de água x consumo de alimento	13
3.1.2. Comedouro	14
3.1.3. Forma física da dieta	15
3.1.4. Restrição alimentar	17
3.2. Formulação de dietas para máximo desempenho ..	19
3.2.1. Ingredientes para dietas de desmame	21
3.2.2. Níveis de nutrientes na dieta	28
3.2.3. Acidificação da dieta	31
3.2.4. Utilização do óxido de zinco	33
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39

NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO DOS LEITÕES DESMAMADOS EM PROGRAMAS CONVENCIONAIS E NO DESMAME PRECOCE

Teresinha Marisa Bertol¹

1. INTRODUÇÃO

Em condições naturais de criação dos suínos o desmame é um processo gradual, que ocorre sem mudanças dramáticas para os leitões. Ao contrário, o desmame precoce é um dos momentos mais críticos para os leitões, em função de vários fatores causadores de estresse, como separação da mãe, mudança de ambiente, deficiência no controle ambiental, dificuldade de adaptação à comedouros e bebedouros, mistura com leitões de outras leitegadas (estabelecimento de dominância) e troca de dieta, os quais levam à queda da imunidade e redução do consumo, favorecendo a manifestação de determinadas doenças e reduzindo a taxa de crescimento.

¹Zoot., M.Sc., pesquisadora da área de nutrição de suínos, Embrapa Suínos e Aves, caixa postal 21, CEP 89700-000, Concórdia, SC.

O desmame precoce segregado é feito no período em que os leitões ainda estão protegidos pelos anticorpos recebidos da porca, e desta forma reduz as possibilidades dos leitões serem infectados pelos patógenos portados pela porca e outros suínos mais velhos. Esta prática de manejo proporciona uma melhoria na taxa de crescimento e na eficiência alimentar em função da menor exposição dos leitões aos microorganismos e suas toxinas, reduzindo a ativação do sistema imune. Um dos grandes méritos do desmame precoce segregado é a melhoria das condições gerais de manejo, através da redução da diferença de idade dentro de um mesmo lote, manejo todos dentro/todos fora, adequada desinfecção e isolamento das instalações. Embora a idade de desmame no desmame precoce segregado deva ser fixada de acordo com a enfermidade que se quer erradicar, pode-se também desmamar os leitões com 21 dias de idade ou mais, mas dentro do mesmo manejo sanitário, obtendo-se ainda assim uma melhoria no desempenho.

Ao se definir a idade de desmame deve-se levar em conta também a produtividade das porcas, a qual está diretamente relacionada com a duração do período de lactação. A redução do período de lactação possibilita o aumento do número de partos/porca/ano, mas há indicações de que para obtenção do número máximo de leitões desmamados por porca por ano, a lactação deverá ser de pelo menos 19 a 21 dias. Lactações mais curtas trazem como consequência a diminuição do tamanho da leitegada ao nascimento e o aumento do intervalo desmama-cio.

Para as idades de desmame praticadas atualmente por muitos criadores, variando entre 10 e 21 dias de idade, alimentar os leitões desde o nascimento até 3-4 semanas após o desmame continua sendo um grande desafio para maximizar o desempenho e minimizar os custos de produção dos suínos. Isto porque, quanto mais precoce o desmame, menos adaptado se encontra o sistema digestivo dos leitões para os desafios nutricionais que se seguirão. Além disso, muitas informações estão disponíveis sobre nutrição e alimentação de leitões desmamados, porém, o retorno econômico proporcionado por estas tecnologias nem sempre é positivo.

2. FASE DE ALEITAMENTO

Ao nascer o conteúdo de gordura corporal dos leitões é de aproximadamente 2% do peso corporal total (Whittemore, 1996), portanto, as reservas de energia são muito reduzidas. Caso não sejam complementadas com fontes externas, estas reservas de energia se esgotarão em poucas horas após o nascimento, é mais rapidamente ainda no caso de temperatura ambiente inadequada (excessivamente baixa), podendo levar à morte por inanição. Portanto, o fornecimento do colostro aos leitões nas primeiras horas de vida, além do aspecto imunológico, é importante também para a manutenção das reservas corporais de energia, devido ao seu alto conteúdo de energia (Tabela 1). O alto teor de energia do colostro e do leite proporciona a acumulação

de reservas de gordura ao longo do período de aleitamento, que chegam a 12 a 15% do peso corporal ao desmame praticado entre a terceira e a quarta semana de idade (Tabela 2).

Tabela 1 - Composição nutricional do colostro da porca.

Composição	Na matéria natural, %	Em 87% de matéria seca, %
Matéria seca, %	19,09	87,00
Proteína bruta, %	5,45	24,84
EB calculada, kcal/kg	1469	5801
Gordura, %	8,60	39,19
Lactose, %	4,39	20,01
Cinzas, %	0,74	3,37
Cálcio, %	0,19	1,00
Fósforo total, %	0,15	0,79

Fonte: adaptado de Ferreira et al. (1986)

Tabela 2 - Composição corporal dos leitões ao desmame, 14 dias após o desmame e ao final da fase de creche.

Composição Corporal	Período		
	Ao desmame (dia 0) ¹	14 dias após o desmame	35 dias após o desmame
Peso vivo, kg	7,71	10,08	21,11
Matéria seca, %	33,33	27,15	28,90
Proteína bruta, %	17,91	15,79	13,01
Gordura, %	12,94	8,96	12,67
Cinzas, %	2,48	2,39	3,22
TDG ² 0 a 14 dias, g	---	-5,88	---
TDG ² 14 a 35 dias, g	---	---	49,29
TDP ³ 0 a 14 dias, g	---	15,57	---
TDP ³ 14 a 35 dias, g	---	---	38,91

¹ Desmamados aos 21 dias de idade, ² Taxa de deposição de gordura, ³ Taxa de deposição de proteína

Fonte: adaptado de Bertol et al. (no prelo)

Através do consumo de uma ração pré-inicial durante a fase de aleitamento, os leitões podem obter uma suplementação de 240 a 360 kcal de energia digestível por dia, além do fornecido pelo leite da porca. Isto é particularmente importante no caso de leitegadas grandes, com 10 ou mais leitões, onde a porca dificilmente consegue produzir leite suficiente para proporcionar o máximo de desempenho à sua leitegada (Partridge & Gill, 1993).

Para os leitões desmamados com três semanas de idade ou mais, uma alimentação pré-desmame altamente digestível e consumida em quantidade adequada aumentará o peso ao desmame e isto se refletirá em redução da idade de abate (Tabela 3). Pode-se recomendar o fornecimento de dietas pré-desmame altamente digestíveis, a partir dos 7 a 10 dias de vida.

Tabela 3 - Taxa de crescimento pré-desmame, peso ao desmame e desempenho posterior.

	Taxa de crescimento até o desmame		
	Menor	Intermediária	Maior
Peso ao desmame, kg	4,1 - 5,0	5,5 - 6,8	7,3 - 8,6
	Idade de abate (105 kg)		
Sistema confinado	173,0	167,9	162,8
Sistema ao ar livre	188,5	177,8	168,6

Fonte: Mahan & Lepine (1991)

3. FASE PÓS-DESMAME

São muitos os desafios que os leitões enfrentam por ocasião do desmame: mudança no tipo de dieta, onde o leitão normalmente é forçado à adaptar-se rapidamente ao consumo de um alimento seco, com um novo padrão de apreensão do alimento; a gordura do leite e a lactose, principais fontes de energia durante a fase de aleitamento, são substituídas por amido e óleo vegetal; a caseína é substituída por proteínas vegetais menos digestíveis; presença de antígenos na dieta que provocam reações de hipersensibilidade transitória no intestino; perda da proteção imunológica passiva do leite. Isto tudo é somado ao fato de que o sistema digestivo dos leitões normalmente não está plenamente desenvolvido em termos de capacidade de produção e ativação das enzimas digestivas antes dos 42 dias de idade. No entanto, a adaptação fisiológica do sistema digestivo pode ser acelerada pelo consumo precoce de ração.

Desta forma, com a constante redução da idade de desmame, a formulação de dietas adequadas ao grau de desenvolvimento do sistema digestivo dos leitões, bem como a definição de um manejo da alimentação que proporcione máximo desempenho, com um custo compatível com a atividade suinícola, tornam-se cada vez mais um desafio para os técnicos ligados à esta atividade.

3.1. Consumo de alimento

Após o desmame o consumo de alimento é reduzido acentuadamente ou totalmente interrompido, em consequência do estresse (Tabela 4). Além disso, o conteúdo de energia das rações de desmame normalmente é bem menor do que a energia do leite. Desta forma, no período inicial após o desmame ocorre uma grande mobilização das reservas corporais de gordura, principalmente gordura subcutânea, de forma que o conteúdo de gordura corporal pode cair abaixo de 10% (Whittemore, 1996) (Tabela 2). A necessidade de energia para manutenção para suínos segundo National Research Council (1998) é de 106 kcal de energia metabolizável (EM)/kg peso corporal^{0,75}/dia ou 110 kcal de energia digestível (ED)/kg^{0,75}/dia, em condições de conforto ambiental. Em se tratando de uma ração com 3350 kcal EM como a que normalmente é fornecida nos primeiros dias após o desmame, um leitão de 7,5 kg de peso vivo teria que consumir no mínimo 143 g por dia para atingir as suas necessidades diárias de manutenção, o que é obtido somente a partir do terceiro dia após o desmame (Tabela 4). Após o período crítico inicial a reserva de gordura corporal volta a aumentar, conforme pode ser observado pela percentagem de gordura corporal aos 35 dias após o desmame e pela taxa de deposição de gordura corporal no período de 14 a 35 dias (Tabela 2). A taxa de deposição de proteína corporal é menos afetada, mantendo-se positiva mesmo no período inicial após o desmame. De acordo com Close & Stanier (1984), a deposição de gordura é

muito dependente da temperatura ambiente e do consumo de energia, enquanto que a deposição de proteína é menos afetada por estes fatores.

Tabela 4 - Consumo diário (g) de ração por leitão do primeiro ao 13º dia após o desmame.

Dia pós- Desma- me	Fonte protéica					Mé- dia
	FS	FS (70%)	FS (50%)	FS (50%)	FS (30%)	
	(100 %)	PCS (30%)	PCS (30%)	PCS (50%)	PCS(50%)	
			LDP (20%)		LDP(20%)	
1	18	16	8	12	22	15
2	27	53	59	39	24	40
3	166	181	146	142	139	155
4	213	224	152	171	187	189
5	209	233	168	190	186	197
6	242	273	202	222	220	232
7	278	317	284	283	282	289
8	359	366	365	358	387	367
9	473	434	431	447	459	449
10	461	493	473	509	510	489
11	563	522	532	565	561	549
12	623	537	553	539	554	561
13	642	600	567	599	637	609

FS=farelo de soja, PCS= proteína concentrada de soja, LDP= leite desnatado em pó.

Fonte: Bertol et al. (no prelo).

O potencial para deposição de proteína corporal nesta fase é muito alto nos leitões, fazendo com que se deposite também grande quantidade de água, a qual está em alta proporção (até 80%) no tecido magro de leitões jovens (Whittemore, 1996). Isto permite uma rápida taxa de crescimento com alta eficiência alimentar neste período. No entanto, sabe-se que a deposição de proteína corporal pode ser limitada pelo consumo de energia. Portanto, é necessário minimizar os fatores de

estresse e adaptar o manejo da alimentação, bem como fornecer dietas de alta digestibilidade e com alta concentração de energia, de forma a estimular uma rápida retomada do consumo de alimento após o desmame, para que se aproveite todo o potencial para crescimento nesta fase.

O consumo de ração após o desmame estimula a produção das enzimas digestivas. Assim, leitões que consomem maior quantidade de alimento aumentam mais rapidamente sua capacidade para digeri-los e crescem mais rápido, o que por sua vez estimula mais o consumo e o crescimento. No entanto, como o consumo normalmente é muito variável entre os leitões de um mesmo lote, alguns leitões desenvolverão a capacidade digestiva mais rapidamente do que outros. Neste caso, é importante que a dieta de desmame atenda as necessidades dos leitões menos desenvolvidos, e que se estimule ao máximo o consumo de alimento.

3.1.1. Consumo de água x consumo de alimento

Há uma forte correlação entre o consumo de água e o consumo de alimento nos suínos. Neste caso é muito importante o tipo e o número de bebedouros que serão disponibilizados aos leitões na creche. Os leitões aprendem mais rapidamente a beber quando o bebedouro é do tipo concha, entretanto, em função dos problemas de higiene, tem sido recomendado o tipo chupeta para as instalações de creche. O número de leitões por bebedouro na creche é muito importante

porque os leitões tendem a beber e se alimentar em conjunto no período inicial após o desmame, de acordo com o hábito adquirido durante a fase de aleitamento. Para a fase de creche é recomendado no máximo 10 leitões para cada bebedouro tipo chupeta ou 18 leitões para cada bebedouro tipo concha, os quais devem ser colocados a 30 e 12 cm de altura do piso, respectivamente (Dalla Costa et al., 2000). Bebedouros facilmente utilizáveis e em número suficiente maximizarão o consumo de água e de alimento.

3.1.2. Comedouro

O espaço no comedouro, bem como o tipo do comedouro são outros pontos críticos para maximizar o consumo de alimento após o desmame, pois nesta fase os leitões tendem a se alimentar em conjunto. É necessário também auxiliar os leitões a localizarem o alimento. Assim, tem sido recomendada a utilização de uma chapa ou uma grande bandeja no piso, com superfície ampla, para fornecimento da ração durante a primeira semana após o desmame. A ração deve ser fornecida em pequenas quantidades diárias, de preferência duas a três vezes ao dia, de forma que os leitões tenham sempre ração fresca à disposição. O espaço mínimo recomendado no comedouro é 15 cm por leitão até os 20 kg de peso vivo (Sobestiansky et al., 1985).

3.1.3. Forma física da dieta

A forma física em que a dieta é apresentada aos leitões também influencia o consumo. Alguns pesquisadores afirmam que a primeira e possivelmente a segunda dieta após o desmame deveriam ser peletizadas ou trituradas para minimizar as perdas (Dritz et al., 1994). A peletização de dietas que contém subprodutos do leite e açúcares normalmente deve ser processada em temperaturas baixas para evitar o risco de caramelização e dureza excessiva do pelete. O diâmetro de pelete recomendado está entre 2,4 e 3,2 mm (Partridge & Gill, 1993; Dritz et al., 1994), estimulando o consumo de alimento em leitões recém desmamados e melhorando o desempenho em relação à dietas fareladas ou trituradas.

A alimentação úmida ou líquida tem apresentado ótimos resultados com relação ao consumo de alimento e ganho de peso no período imediatamente após o desmame, sendo recomendada especialmente para a ração pré-inicial I para leitões desmamados abaixo dos 21 dias de idade. O estímulo ao consumo de alimento com dietas líquidas é maior na primeira semana após o desmame, tendo sido registrado aumento de até 35% neste período (Toplis & Tible, 1994a), e é mais acentuado nos leitões desmamados mais leves (Tabela 5).

Na prática, o consumo de ração úmida através dos comedouros conjugados (com bebedouro dentro do comedouro) em baias com grande número de leitões, tem apresentado resultados de desempenho superiores ao fornecimento de ração seca, sem a necessidade de mão de obra adicional.

Tabela 5 - Efeito de uma dieta semi-líquida comparada com uma dieta seca sobre o desempenho dos leitões após o desmame.

	Dieta semi-líquida		Dieta seca	
	Leitões pesados	Leitões leves	Leitões pesados	Leitões leves
Peso inicial, kg	6,30	4,31	6,30	4,35
Peso final, kg	20,82	18,09	20,68	16,24
Ganho diário, g	413	395	408	340

Fonte: Mahan (1984) citado por Toplis & Tible (1994a).

Além de maior consumo e ganho de peso, foi observado que os leitões desmamados recebendo dieta líquida (18% MS) apresentam-se mais tranquilos, com menos vícios de comportamento (hábito de fuçar na barriga ou succionar o umbigo dos outros leitões), do que os que recebem dieta seca (Brooks et al., 1996). Com alimentação líquida, água e alimento são fornecidos à partir de uma única fonte e isto traz vantagens do ponto de vista comportamental, pois no período inicial após o desmame os leitões não sabem separar ingestão de alimento e ingestão de água, o que provoca redução do consumo de água neste período. Isto é muito importante porque o consumo de alimento está diretamente relacionado com o consumo de água e com o crescimento dos leitões após o desmame.

No entanto, foi observado que quando fornecida uma dieta líquida e uma dieta seca à livre escolha, os leitões preferiram o alimento seco para a maior parte do seu consumo durante os primeiros dias após o desmame (Brooks et al., 1996). Com o passar do tempo, porém, eles mudaram seu comportamento e passam a preferir a

mistura líquida na proporção de 2,5 litros de água para 1 kg de ração. A escolha da dieta com maior parte do alimento seco, no entanto, provavelmente não produz consumo de matéria seca ou taxa de crescimento tão altos como o proporcionado pela dieta líquida.

Outra das vantagens da alimentação líquida é que as alterações indesejáveis que ocorrem na estrutura da parede intestinal após o desmame, como redução da altura das vilosidades e aumento da profundidade da cripta, são reduzidas com a utilização da alimentação líquida (Pluske et al., 1991 citado por Toplis & Tibble, 1994a).

Por suas características de aumento do consumo de alimento e de água e de preservação da estrutura da parede intestinal, a alimentação líquida é particularmente importante para fornecimento aos leitões desmamados antes dos 17 dias de idade, seja no desmame precoce segregado ou no manejo convencional. No entanto, algumas dificuldades práticas de custo e manejo dos equipamentos automáticos ou aumento de mão de obra nos sistemas manuais, além de problemas sanitários, podem dificultar sua utilização na prática.

3.1.4. Restrição alimentar

A restrição alimentar é um recurso que pode ser utilizado para redução da incidência de diarreia nos primeiros dias após o desmame (Bertol & Brito, 1995). O efeito se dá principalmente em relação a diarreia causada por má digestão ou má absorção do alimento

(Buddle & Bolton, 1992). Por este motivo, a necessidade de restrição alimentar é maior quando as dietas de desmame são de baixa digestibilidade, sendo que as dietas altamente digestíveis podem ser fornecidas a vontade (Fowler, 1980). No entanto, o sucesso da restrição alimentar nesta fase em relação ao desempenho, depende do período de duração e da severidade da restrição, pois o objetivo é reduzir a incidência de diarreia, sem reduzir excessivamente o ganho de peso. Quando a restrição alimentar é muito severa, o crescimento compensatório e a melhora na eficiência alimentar que normalmente ocorrem no período pós-restritivo não são suficientes para compensar o atraso no crescimento. Portanto, a restrição alimentar é um paliativo que pode ser utilizado em curtos períodos de tempo, enquanto se implementa na granja as medidas cabíveis para controlar os surtos de diarreia. A melhor solução é melhorar a qualidade da dieta. Insistir em dietas inadequadas significa manter o problema e a restrição alimentar não é uma prática adequada porque, como já dito anteriormente, um dos maiores problemas da fase pós-desmame é a falta de energia e nutrientes aos leitões para expressar o alto potencial para ganho de peso. Outro fator a ser considerado e que se constitui em uma desvantagem da restrição alimentar é o aumento da mão de obra, que muitas vezes inviabiliza esta prática.

3.2. Formulação de dietas para máximo desempenho

O desempenho e o estado de saúde dos leitões após o desmame dependem em grande parte do tipo de dieta que lhes é fornecida. Os leitões desmamados precocemente apresentam o sistema digestivo ainda em desenvolvimento por ocasião do desmame. Enquanto a lactase reduz gradativamente, ocorre um aumento gradual no nível da maioria das outras enzimas digestivas, as quais atingem um grau de atividade satisfatório em média aos 42 dias de idade (Lindeman et al., 1986). Isto faz com que a capacidade dos leitões para digerir amido, sacarose e óleos vegetais seja limitada aos 21 dias de idade, mas, a digestibilidade da lactose e da gordura do leite é elevada. O alto pH estomacal (entre 3,8 e 4,3) nos leitões com menos de 35 dias de idade limita a proteólise gástrica, pois a pepsina gástrica é lentamente ativada em pH 4 e rapidamente ativada em pH 2 (Wilson & Leibholz, 1981). Desta forma, leitões nesta faixa de idade tem sérias limitações para digerir proteínas de origem vegetal, enquanto que digerem muito bem as proteínas do leite.

Dietas de desmame com baixa digestibilidade e com a presença de antígenos que irritam e provocam alterações na parede intestinal, como os presentes no farelo de soja, provocam problemas de má absorção dos nutrientes e de proliferação dos microorganismos patogênicos no intestino dos leitões recém desmamados. Portanto, para maximizar o desempenho,

é necessário fornecer aos leitões dietas de desmame com ingredientes de alta digestibilidade e com baixos níveis de antígenos dietéticos. Mahan & Cera (1993) sugerem que a principal causa da redução do crescimento após o desmame resulta da redução na absorção de nutrientes, e confirmam a necessidade de uma dieta que contenha ingredientes altamente digestíveis durante o período imediatamente posterior ao desmame. Dietas mais digestíveis também são melhor consumidas.

A dieta de transição para leitões é fornecida desde a fase de aleitamento até alguns dias após o desmame. Para sua formulação deve-se levar em conta que o leite da porca, sua principal dieta até então, apresenta alto conteúdo de gordura, de lactose e de aminoácidos essenciais, todos altamente digestíveis (Tabela 6).

Em geral, quando se compara o fornecimento de dietas simples ou dietas complexas neste período, pode-se observar que o crescimento compensatório após o fornecimento de dietas simples (com baixa digestibilidade) ocorre somente até determinado nível de atraso no crescimento, e que a idade de abate é reduzida quando os leitões recebem uma dieta altamente digestível logo após o desmame, comparado com uma dieta simples de milho e farelo de soja (Dritz et al., 1994). Ainda de acordo com Dritz et al. (1994), as dietas complexas são adequadas para unidades de produção intensivamente manejadas, onde é importante maximizar o número de animais que ocupam a mesma instalação por ano. Neste caso, para reduzir o custo da alimentação, deve-se aumentar o número de dietas,

forneendo-as pelo menor período de tempo possível, trocando-a por outra menos complexa em média a cada 10 a 14 dias, até o final da fase de creche.

Tabela 6 - Composição do leite da porca aos 21 dias de lactação.

	Na matéria natural (%)	Em 87% MS
Matéria Seca	19,39	87,00
Proteína Bruta	5,62	25,22
Gordura	7,62	34,19
Lactose	5,27	23,63
Cinza	0,88	3,97
Energia digestível (kcal/kg)	1205	5406
Lisina	0,43	1,91
Metionina + cistina	0,18	0,83
Treonina	0,23	1,04
Triptofano	0,074	0,33
Cálcio	0,21	0,95
Fósforo	0,16	0,70
Sódio	0,048	0,22

Fonte: adaptado de Partridge & Gill (1993).

Com relação às dietas simples, a vantagem é o baixo custo imediato da dieta e a reduzida necessidade de manejo. A desvantagem é o atraso no crescimento após o desmame, que se prolonga até o abate.

3.2.1. Ingredientes para dietas de desmame

A utilização de subprodutos do leite, subprodutos da soja e outros subprodutos como farinha de peixe, farinha de sangue "spray-dried", plasma suíno "spray-dried" entre outros, tem apresentado bons resultados

nas dietas complexas pré-iniciais para desmame precoce.

Subprodutos do leite

Os subprodutos do leite, como leite desnatado em pó e soro de leite em pó, proporcionam bom desempenho aos leitões jovens, tanto em função da qualidade da sua proteína, bem como da alta digestibilidade da lactose. Entre as fontes de energia, a lactose é uma das que apresenta o melhor aproveitamento nesta fase, pois o leitão está plenamente adaptado para digeri-la e sua inclusão na dieta proporciona melhora no desempenho (Bertol & Ludke, 1997). A lactose é o componente mais importante do soro de leite em pó, o qual é um dos principais alimentos utilizados nas dietas de desmame (Mahan, 1992). O leite desnatado em pó apresenta digestibilidade da energia superior a todos os subprodutos da soja para leitões na fase de creche (Bertol & Ludke, 1999) e proporciona ganho de peso superior ao obtido com as proteínas menos elaboradas da soja para leitões jovens (Tabela 7). No entanto, devido ao seu alto custo, somente se recomenda a adição de leite desnatado em pó em dietas de desmame para leitões desmamados abaixo dos 21 dias de idade.

Finalmente pode-se afirmar que: os subprodutos do leite são indispensáveis nas dietas de desmame; no soro de leite em pó a fração mais importante é a lactose, sendo que a fração protéica também é de alta digestibilidade e auxilia na melhoria do desempenho; o

melhor nível de inclusão do soro de leite em pó ou de lactose cristalina na dieta varia de 10 a 35% e depende da idade de desmame.

Tabela 7 - Efeito de diferentes fontes de proteína sobre o ganho de peso de leitões desmamados.

	Leite desnatado em pó + farinha de peixe	Soja Integral	Farelo soja + óleo soja	Farelo Soja
Peso inicial (kg)	7,6	7,3	7,4	7,4
Ganho de peso(g) de acordo com a idade				
25-30 dias	484	375	361	351
25-60 dias	534	474	447	447

Fonte: Fowler (1984) citado por Toplis & Tible (1994b)

Subprodutos da soja

O farelo de soja (FS), que é a principal fonte de proteína utilizada nas rações de suínos, apresenta alguns inconvenientes na alimentação de leitões em idade precoce, relacionados com a baixa digestibilidade e com a presença das proteínas antigênicas glicinina e β -conglícinina, as quais provocam reações de hipersensibilidade transitória na mucosa intestinal (Miller et al., 1984), podendo provocar alterações na morfologia da mucosa intestinal, com encurtamento das vilosidades e aumento da profundidade da cripta (Li et al., 1990, Li et al., 1991a, Li et al., 1991b). Desta forma, estas alterações na mucosa intestinal podem interferir no aproveitamento do alimento, e por consequência na taxa de crescimento dos leitões após o desmame.



No entanto, os subprodutos da soja adequadamente processados tem se tornado alternativas viáveis como fonte protéica em substituição parcial do farelo de soja (FS) nas dietas de desmame, proporcionando melhorias no desempenho (Tabela 8), redução da incidência de diarréia e das alterações morfológicas na mucosa da parede intestinal (Bertol et al., 1998). A proteína texturizada de soja (PTS) é obtida da soja descascada, desengordurada via solvente e processada por extrusão úmida. Para obtenção da proteína concentrada de soja (PCS) o flocó descascado e desengordurado é lavado com etanol para retirada dos açúcares solúveis e após é extrusado. A extrusão dos subprodutos da soja melhora a digestibilidade do N, reduz a concentração dos inibidores da tripsina e reduz as propriedades antigênicas destes subprodutos, resultando em uma melhor digestibilidade e redução do potencial para resposta imune às proteínas da soja (Friesen et al., 1992, Friesen et al., 1993, Partridge & Gill, 1993). Além disso a extrusão também reduz os níveis de bactérias e fungos presentes no alimento.

Foi observado que a digestibilidade da energia da PTS e da PCS é alta, mostrando-se superior ao FS com 44,5 ou com 46,5% de proteína bruta (Bertol & Ludke, 1999). Embora a digestibilidade da energia da soja integral extrusada (SIE) seja inferior à do FS, este subproduto desperta interesse para compor dietas de leitões devido ao seu alto conteúdo de energia, em consequência do seu alto teor de óleo (Bertol & Ludke, 1999).

O farelo de soja, por sua vez, pode ser incluído nas dietas de desmame à partir de 10 dias de idade, na proporção de 10 a 15% da dieta. Esta prática reduz consideravelmente o custo das dietas e promove o desenvolvimento de tolerância aos antígenos presentes neste ingrediente (Friesen et al., 1993; Mahan & Newton, 1993).

Tabela 8 - Efeito da substituição parcial do farelo de soja por diferentes subprodutos da soja sobre o desempenho de leitões desmamados aos 21 dias de idade.

	Tratamentos				Teste F
	FS	FS + SIE	FS + PTS	FS + PCS	
0 - 14 dias					
PMI, kg	8,08	7,99	8,06	8,07	
GPD, g	163a	211b	217b	220b	P<0,07
CRD, g	314c	341bc	387a	358ab	P<0,07
CA	2,07a	1,63b	1,79b	1,68b	P<0,009
GPDA, g	191b	217a	187b	213a	P<0,008
PM14, kg	10,42b	11,09a	11,18a	11,23a	P<0,08
0 - 35 dias					
GPD, g	377b	410a	408a	435a	P<0,05
CRD, g	681b	733a	743a	770a	P<0,03
CA	1,81	1,81	1,83	1,81	P<0,85
GPDA, g	407	406	401	410	P<0,83
PM35, kg	21,27b	22,28ab	22,47a	23,30a	P<0,07

FS = farelo de soja, SIE = soja integral extrusada. PTS = proteína texturizada de soja.

PCS = proteína concentrada de soja

PMI = peso médio inicial. GPD = ganho de peso diário. CRD = consumo de ração diário.

CA = conversão alimentar. GPDA = ganho de peso diário ajustado por covariância pelo CRD. PM14 e PM35 = peso médio aos 14 e aos 35 dias do experimento.

Fonte: Bertol et al. (1998)

Plasma suíno "spray-dried"

O plasma suíno "spray-dried" tem se constituído em uma alternativa protéica ao leite desnatado em pó, em dietas pré-iniciais complexas para desmame precoce.

De acordo com os resultados obtidos por Hansen et al. (1993), Sohn et al. (1993) e Kats et al. (1994), a inclusão de 6 a 10% de plasma suíno "spray-dried" nas dietas de desmame a partir de 10 dias de idade, proporciona melhora no desempenho dos leitões, desde que se suplemente a dieta também com lactose. A melhora no ganho de peso obtida com dietas contendo plasma suíno "spray-dried" tem ocorrido em parte através de um estímulo ao consumo de alimento.

No entanto, como a proteína do plasma suíno "spray-dried" apresenta níveis baixos de metionina em relação aos outros aminoácidos, atenção especial deve ser dada à formulação das dietas contendo este ingrediente, para evitar sua deficiência na alimentação dos leitões. Além disso, por se tratar de um produto de elevado custo, sua inclusão é recomendada somente em dietas de desmame para leitões desmamados abaixo dos 21 dias de idade.

Gorduras

Em torno de 60% da energia bruta do leite é proveniente da gordura, a qual é altamente emulsificada e tem uma digestibilidade aparente em torno de 100% para os leitões (Partridge & Gill, 1993). Portanto, os leitões apresentam altos níveis de lipase e estão plenamente capacitados para digerir as gorduras do leite. No entanto, o perfil dos ácidos graxos das diferentes fontes de gordura pode ser um fator determinante da sua utilização pelos leitões recentemente desmamados, pois disto depende a

capacidade de emulsificação e portanto de digestão das gorduras. O leite apresenta uma gordura composta principalmente por ácidos graxos de cadeia curta e altamente emulsificada, cujos grânulos estão recobertos por uma camada de proteína, o que garante sua alta digestibilidade. Porém, o mesmo não ocorre com os óleos vegetais e outras gorduras de origem animal.

Baseado nisso, pode-se afirmar que para suplementação de gordura na dieta dos leitões, os óleos vegetais apresentam melhor potencial do que as gorduras de origem animal mais saturadas (banha e sebo). Entre estas, a banha apresenta melhor potencial do que o sebo. Desta forma, pode-se melhorar o desempenho dos leitões aumentando a concentração de energia da dieta através de uma fonte mais concentrada do que os carboidratos. No entanto, os resultados de desempenho obtidos com dietas de desmame suplementadas com gordura tem sido bastante variáveis. Efeitos positivos da adição de gorduras às dietas sobre o desempenho dos leitões tem sido observados também quando associadas a altos níveis de cobre (Dove & Haydon, 1992) e níveis moderados de inclusão de subprodutos do leite.

Apesar de promover uma melhora na digestibilidade dos nutrientes, a adição de emulsificantes tais como a lecitina nas dietas de desmame contendo gordura, não tem provocado melhora no desempenho dos leitões, segundo a maioria das pesquisas desenvolvidas até o momento.

3.2.2. Níveis de nutrientes na dieta

As exigências nutricionais dos leitões em termos de percentagem de nutrientes ou kcal de energia/kg da dieta podem ser afetadas por vários fatores, entre eles a idade, a temperatura ambiente e o nível sanitário imposto aos animais. Temperaturas ambientais abaixo da zona de conforto reduzem a retenção e aumentam as necessidades de energia em função do aumento da produção de calor (Tabela 9). A necessidade de manutenção dos suínos é de 106 kcal EM/kg peso corporal^{0,75} (National Research Council, 1998), e aumenta em 3,5 kcal/kg peso corporal^{0,75} para cada 1°C de redução da temperatura ambiente abaixo da temperatura crítica mínima (Whitmore & Elsey, 1976; Holmes & Close, 1977).

Tabela 9 - Consumo de energia, produção de calor e retenção de energia à diferentes temperaturas ambientais¹

	Temperatura ambiente, °C		
	32 - 26	28 - 22	24 - 14
Consumo de energia (kcal/kg ^{0,75} /dia)	269,36	269,36	269,36
Produção de calor	171,60a	180,70b	191,00c
Retenção de energia	97,50a	88,43b	78,40c

¹ Leitões desmamados aos 22 dias de idade, alimentados com ração contendo 21% PB e 3370 kcal EM/kg, durante seis semanas.

^{a,b,c} (P < 0,05).

Fonte: adaptado de Noblet & Dividich (1982).

Por outro lado, a retenção de proteína é afetada pela disponibilidade de energia na dieta, devido ao custo energético para deposição de proteína corporal. O aumento do consumo de energia até determinado nível,

com consumo constante de proteína, proporciona um aumento da deposição de proteína e de gordura corporal (Tabela 10). No entanto, a capacidade para consumo de energia dos leitões na fase de creche, recebendo dietas com altos níveis de proteína bruta e baseadas em cereais, está aquém do potencial máximo para retenção de proteína e para deposição de proteína corporal (Campbell & Dunkin, 1983b). Portanto, isto deixa claro a importância da suplementação com fontes ricas em energia nas dietas de leitões e da adequada relação energia/aminoácidos, para máxima taxa de crescimento e eficiência de aproveitamento do alimento.

Tabela 10 - Efeito do consumo de energia sobre o desempenho, taxa de deposição de tecidos e retenção de proteína em leitões entre 1,8 e 10 kg de peso vivo

	Consumo de energia, kcal/kg PV ^{0,75} /dia		
	246	342	454
Ganho peso diário, g	194a	264b	304c
Conversão alimentar ¹	0,82a	0,85a	1,00a
Ganho diário proteína, g	35,9a	51,3c	47,5b
Ganho diário gordura, g	9,8a	34,1b	62,0c
Retenção de proteína, %	45a	64c	59b

¹ kg de matéria seca consumida/kg peso vivo.

Fonte: Adaptado de Campbell & Dunkin (1983a).

O nível de ativação do sistema imune altera a exigência de aminoácidos dos suínos, pois a ativação do sistema imune aumenta o catabolismo e reduz a deposição de proteína corporal. A redução da ativação do sistema imune através do melhor manejo sanitário

proporcionado pelo desmame precoce segregado aumentou a exigência de lisina em 15 a 25%, em relação ao manejo convencional (Williams, 1994, Tabela 11).

Os níveis de EM e de lisina que podem ser recomendados para os leitões na fase de creche estão indicados na Tabela 12. A relação entre os aminoácidos deverá ser de acordo com a proteína ideal indicada no National Research Council (1998).

Tabela 11- Impacto do nível de ativação do sistema imune sobre as necessidades de lisina na dieta para suínos dos 6 aos 27 kg de peso vivo

	Nível ativação sistema imune	Níveis de lisina, %				
		0,60	0,90	1,20	1,50	1,80
Ganho peso diário	Baixo	481	567	649	681	617
	Alto	359	481	527	481	490
Conversão alimentar	Baixo	2,35	1,82	1,52	1,44	1,58
	Alto	2,40	1,94	1,71	1,81	1,77

Fonte: Adaptado de Williams et al. (1994).

Em função da baixa produção de ácido no estômago dos leitões jovens, que prejudica a digestibilidade das proteínas, recomenda-se que altos níveis de proteína não sejam utilizados na dieta de leitões após o desmame. Altos níveis de proteína na dieta também promovem elevação do pH gástrico, sendo um dos fatores que favorecem a proliferação da *E. coli* patogênica (Mores et al., 1990) e a ocorrência de diarreia. Uma das formas de evitar este problema é reduzir o teor de proteína da dieta, suplementando-a com aminoácidos essenciais, e/ou acidificar a dieta utilizando ácidos orgânicos (Bertol & Brito, 1999).

Tabela 12 - Recomendação de energia metabolizável (EM) e lisina total para leitões na creche, de acordo com a idade.

Fase	Desmame convencional		DPS	
	EM	Lisina	EM	Lisina
Até 6,5 kg PV (até 21 dias idade)	---	---	3500	1,75
Até 8,5 kg PV (até 31 dias idade)	3350	1,40	3400	1,55
De 8,5 a 11,5 kg PV (32 a 42 dias idade)	3350	1,40	3350	1,40
De 11,5 a 23,0 kg PV (43 a 56 dias idade)	3300	1,30	3300	1,30

DPS = desmame precoce segregado, PV = peso vivo.

No entanto, o nível mínimo de proteína que pode ser utilizado nesta fase depende de vários fatores tais como: idade-peso ao desmame, tipo de dieta (simples, complexa ou semi-complexa), período de fornecimento e suplementação ou não com aminoácidos sintéticos. A redução do nível de proteína bruta da dieta de leitões desmamados com 21 dias de idade ou mais para 16 ou 18%, proporciona redução na incidência de diarreia, sem afetar o desempenho, desde que seja feita suplementação com aminoácidos sintéticos para suprir os níveis mínimos necessários (Bertol & Brito, 1999). Recomenda-se um máximo de 20% de proteína bruta nas dietas de desmame.

3.2.3. Acidificação da dieta

Inicialmente foi sugerido que o papel dos ácidos orgânicos na melhora do desempenho dos leitões estaria relacionado principalmente à redução do pH do

conteúdo do trato digestivo, com isto aumentando a ação das enzimas digestivas, melhorando a digestibilidade dos nutrientes, criando um ambiente favorável para o desenvolvimento da flora bacteriana desejável e inibindo o estabelecimento da flora patogênica (Falkowski & Aherne, 1984; Giesting & Easter, 1985). Posteriormente foi verificado, porém, que há outros mecanismos de ação, possivelmente um efeito estimulatório sobre o metabolismo intermediário (Giesting et al., 1991), além de servir como uma fonte de energia altamente disponível para os leitões logo após o desmame (Risley et al., 1992).

Pode ocorrer uma redução na incidência de diarreia e na mortalidade pós-desmame com a utilização dos ácidos orgânicos na dieta. Quando utilizadas simultaneamente, a redução do nível de proteína e a acidificação da dieta podem apresentar efeitos aditivos benéficos aos leitões, relacionados ao ganho de peso, incidência de diarreia e mortalidade (Mores et al., 1990).

No entanto, a acidificação da dieta de desmame através do uso de ácidos orgânicos tem apresentado resultados de desempenho variáveis. O efeito dos ácidos orgânicos é mais acentuado com dietas simples, baseadas em farelo de soja e cereais e com baixo conteúdo de lactose (Ludke & Nicolaiewsky, 1992). A idade também influencia na resposta aos ácidos orgânicos, sendo que o efeito é maior imediatamente após o desmame e declina com o tempo, devido ao aumento da capacidade produtora de ácido com o aumento da idade. Portanto, a acidificação da dieta proporciona melhora do desempenho, através da

melhoria do aproveitamento dos nutrientes, principalmente quando se associa a baixos níveis de proteína e à dietas simples ou semi-complexas, no período imediatamente após o desmame. No entanto, em função do custo adicional, a utilização dos ácidos orgânicos deve ser cuidadosamente avaliada do ponto de vista econômico.

3.2.4. Utilização do óxido de zinco

O óxido de zinco tem sido intensamente utilizado para controle da diarreia nas dietas de desmame. Foi comprovado efeito do óxido de zinco como promotor de crescimento, atuando positivamente sobre o ganho de peso, consumo de ração (Tabelas 13 e 14), incidência de diarreia e mortalidade (Bertol & Brito, 1995 e Bertol & Brito, 1998). Os níveis de utilização estão entre 2400 e 3000 ppm de zinco, por um período entre 10 a 21 dias após o desmame, sem a ocorrência de problemas de toxidez, e a magnitude do efeito depende do nível sanitário imposto aos leitões. A dosagem e o período devem ser definidos de acordo com o estado sanitário do rebanho e com o período de fornecimento da ração pré-inicial.

No entanto, em função da maior parte do zinco consumido na forma de óxido ser excretado nas fezes, é importante reduzir a utilização ao mínimo necessário, proporcionando dietas adequadamente formuladas e um adequado nível sanitário aos leitões, para evitar problemas de poluição ambiental pelo excesso de zinco no solo.

Tabela 13 - Efeito da suplementação da dieta com altos níveis de zinco sobre o desempenho de leitões de 0 a 21 dias após o desmame.

Variáveis	Níveis de zinco (ppm)		P ¹
	0	3000	
Nº repetições	10	30	
Peso médio inicial, kg	7,89	7,91	0,93
Ganho peso diário, g	244	320	0,03
Consumo diário, g	463	584	0,02
Conversão alimentar	2,12	1,83	0,16
Peso médio 21 dias após, kg	12,97	14,58	0,04

Fonte: Bertol & Brito (1998).

¹ Níveis de significância pelo teste F.

Tabela 14 - Efeito da combinação de níveis de zinco sobre o desempenho de leitões de 22 a 42 dias e de 0 a 42 dias após o desmame.

Variáveis	Níveis de zinco na dieta de 0-21 dias/22-42 dias (ppm)				P ¹
	0/0	3000/0	3000/1500	3000/3000	
Período de 22-42 dias					
Nº repetições	10	10	10	10	
Ganho peso diário, g	462	490	510	489	0,45
Consumo ração diário, g	1082	1028	1139	1164	0,23
Conversão alimentar	2,40	2,12	2,24	2,39	0,39
Período de 0-42 dias					
Ganho peso diário, g ²	353	402	416	402	0,04
Consumo ração diário, g ³	785	801	874	873	0,04
Conversão alimentar	2,28	2,00	2,10	2,17	0,32
Peso médio aos 42 dias, kg ²	22,74	24,86	25,44	24,88	0,04

Fonte: Bertol & Brito (1998).

¹ Níveis de significância pelo teste F.

² Contraste 3000/0, 3000/1500 e 3000/3000 x 0/0 ($P < 0,03$).

³ Contraste 3000/1500 e 3000/3000 x 0/0 ($P < 0,03$) e x 3000/0 ($P < 0,07$).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um esquema de arraaçoamento em fases com dietas complexas, parece ser a melhor forma de alimentar os leitões para maximizar o desempenho e minimizar o custo em criações com manejo intensivo. Abaixo sugerimos alguns programas de alimentação, com o número de dietas e os níveis dos ingredientes especiais variando para cada idade de desmame.

O programa de alimentação proposto por Tokach et al. (1999) para leitões **desmamados com 17 dias de idade ou menos**, no desmame precoce segregado, consta de quatro fases (dietas) baseadas em milho e farelo de soja, com os seguintes níveis de ingredientes:

Dieta 1 - Até 21 dias de idade	Dieta 2 - 21 a 31 dias idade	Dieta 3 - 32 a 42 dias de idade	Dieta 4 - 12,5 a 25kg peso vivo
♦ 18 a 25% lactose	♦ 15 a 20% lactose	♦ 10% soro leite em pó ou equivalente em lactose	♦ Baseada em milho e farelo soja
♦ 5 a 8% plasma suíno spray-dried	♦ 2 a 3% plasma suíno spray-dried	♦ 2 a 3% farinha sangue spray-dried ou	♦ Sem ingredientes especiais
♦ 10 a 15% farelo soja	♦ 2 a 3% farinha sangue spray-dried e/ou	♦ 2 a 3% farinha peixe spray dried	♦ Peletizada ou farelada
♦ 6% gordura suplementar	♦ 2 a 3% farinha peixe spray-dried	♦ 0 a 5% gordura	
♦ 1 a 2% farinha sangue spray-dried	♦ 3 a 5% gordura suplementar	♦ Peletizada ou farelada	
♦ 3 a 6% farinha peixe	♦ Peletizada ou farelada		
♦ Peletizada			

No entanto, poderíamos sugerir como alternativa às dietas 1 e 2 de Tokach et al. (1999), as seguintes dietas:

Dieta 1 - Até 21 dias de idade	Dieta 2 - 21 a 31 dias de idade
<ul style="list-style-type: none"> ♦ 20% lactose ♦ 5 a 8% plasma suíno spray-dried ou ♦ 10% leite desnatado em pó ♦ 10 a 15% farelo soja ♦ 6% gordura suplementar ♦ 2 a 3% farinha sangue spray-dried ♦ Líquida ou peletizada 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ 14% lactose ♦ 14% proteína texturizada soja ou ♦ 12% proteína concentrada soja ♦ 2 a 25% farelo soja ♦ 3 a 5% gordura suplementar ♦ Peletizada ou farelada

Para desmame convencional com 18 a 24 dias de idade (média 21), propomos um programa de alimentação em três fases, da seguinte forma:

Dieta 1 - Até 31 dias idade	Dieta 2 - 32 a 42 dias idade	Dieta 3 - 42 a 56 dias idade
<ul style="list-style-type: none"> ♦ 14% lactose ♦ 14% proteína texturizada soja ou ♦ 12% proteína concentrada soja ♦ 15 a 20% farelo soja ♦ 3 a 5% gordura suplementar ♦ Peletizada ou farelada 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ 7 a 10% lactose ♦ 10% proteína texturizada soja ou ♦ 8% proteína concentrada soja ♦ 2 a 3% gordura suplementar ♦ Peletizada ou farelada 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Baseada em milho e farelo soja ♦ Sem inclusão de ingredientes especiais ♦ Farelada

No **desmame com 25 a 30 dias de idade** (média 28 dias) o programa de alimentação poderá ser também em três fases, utilizando-se as mesmas dietas indicadas para o desmame com 18 a 24 dias, porém, fornecendo-se a dieta 1 até os 35 dias de idade e a dieta 2 dos 35 aos 42 dias de idade.

Para **desmame com 35 dias de idade**, o programa de alimentação deverá ser em duas fases:

Dieta 1 - Até 42 dias de idade	Dieta 2 - 42 a 56 dias de idade
<ul style="list-style-type: none"> ♦ 7 a 10% lactose ♦ 10% proteína texturizada soja ou ♦ 8% proteína concentrada soja ♦ 2 a 3% gordura suplementar ♦ Peletizada ou farelada 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Baseada em milho e farelo soja ♦ Sem inclusão de ingredientes especiais ♦ Farelada

A lactose poderá ser proveniente de diversas fontes como soro de leite em pó, lactose cristalina ou leite desnatado em pó. Os níveis de energia e de lisina nestas dietas deverão ser aqueles indicados na Tabela 12.

O período de fornecimento da primeira dieta fornecida após o desmame em qualquer um dos programas de alimentação descritos, poderá ser ajustada de acordo com o peso dos leitões ao desmame, fornecendo-se por períodos mais longos do que os indicados para os leitões desmamados mais leves.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERTOL, T.M.; BRITO, B.G. Efeito do óxido de zinco x sulfato de cobre com ou sem restrição alimentar, sobre desempenho e ocorrência de diarreia em leitões. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.24, n.2, p.278-288, 1995.
- BERTOL, T.M.; BRITO, B.G. Efeito de altos níveis de zinco suplementar no desempenho na e mortalidade de leitões. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.33, n.9, p.1493-1501, 1998
- BERTOL, T.M.; BRITO, B.G. Níveis de proteína bruta na dieta após o desmame e desempenho em leitões. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n.6, p.1031-1037, 1999
- BERTOL, T.M.; LUDKE, J.V. Diferentes níveis de suplementação com lactose na dieta de leitões recentemente desmamados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 8., 1997, Foz do Iguaçu. **Anais...**, Concórdia: EMBRAPA-CNPISA, 1997. p.349-350.
- BERTOL, T.M.; LUDKE, J.V. Determinação dos valores de energia e do balanço de nitrogênio de alguns alimentos para leitões na fase inicial. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.6, p.1279-1287, 1999.
- BERTOL, T.M.; LUDKE, J.V.; MORES, N. Efeito de diferentes fontes protéicas sobre o desempenho, composição corporal e morfologia intestinal em leitões. **Revista Brasileira de Zootecnia** (no prelo).
- BERTOL, T.M.; MORES, N.; LUDKE, J.V.; FRANKE, M.R. Proteínas da soja processadas por diferentes métodos em dietas para desmame de leitões. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...**, Botucatu: SBZ, 1998. v.4, p.345-347.
- BROOKS, P.H.; GEARY, T.M.; MORGAN, D.T. et al. New developments in liquid feeding. **The Pig Journal - Proceedings Section**, v.36, p.43-64, 1996.
- BUDDLE, J.R.; BOLTON, J.R. The pathophysiology of diarrhoea in pigs. **Pig News and Information**, v.13, n.1, p.41N-45N, 1992.

- CAMPBELL, R.G.; DUNKIN, A.C. The influence of nutrition in early life on growth nad development of the pig. 3. Effects of energy intake prior and subsequent to 10 kg on growth and development to 30 kg live weight. **Animal Production**, v.36, p.435-443, 1983b.
- CAMPBELL, R.G.; DUNKIN, A.C. The influence of dietary protein and energy intake on the performance, body composition and energy utilization of pigs growing from 7 to 19 kg. **Animal Production**, v.36, p.185-192, 1983b.
- CLOSE, W.H.; STANIER, M.W. Effects of plane of nutrition and environmental temperature on the growth and development of the early-weaned piglet. 2. Energy metabolism. **Animal Production**, v.38, p.221-231, 1984.
- DALLA COSTA, O.; MORES, N.; SOBESTIANSKY, J.; PERDOMO, C.C.; BARIONI Jr.; GUZZO, R.; COIMBRA, J.B.; LOPES, A. **Caracterização do sistema hidráulico e da qualidade da água em granjas de suínos da Região Sul do Brasil nas fases de creche, crescimento e terminação**. Concórdia: EMBRAPA-CNPSA, 2000. (Comunicado Técnico). no prelo.
- DOVE, C.R.; HAYDON, K.D. The effect of copper and fat addition to the diets of weanling swine on growth performance and serum fatty acids. **Journal of Animal Science**, v.70, n.3, p.805-810, 1992.
- DRITZ, S.S.; TOKACH, M.D.; GOODBAND, R.D. et al. The effect of weaning age on nursery pig feeding behavior and growth performance. In: AMERICAN ASSOCIATION OF SWINE PRACTITIONERS, 25., 1994, Omaha. **Proceedings...** Omaha: AASP, 1994. p. 194-211.
- FALKOWSKI, J.F.; AHERNE, F.X. Fumaric and citric acid as feed additives in starter pig nutrition. **Journal of Animal Science**, v.58, n.4, p.935-938, 1984.
- FERREIRA, A.S. **Estimativa da produção e composição de leite de porca e aleitamento artificial de leitões**. Viçosa: UFV, 1986. 121p. Tese de Doutorado.
- FOWLER, V.R. The nutrition of weaner pigs. **Pig News and Information**, v.1, n.1, p.11-15, 1980.

- FRIESEN, K.G.; GOODBAND, R.D.; NELSSSEN, J.L.; BLECHA, F.; REDDY, D.N.; REDDY, P.G.; KATS, L.J. The effect of pre- and post-weaning exposure to soybean meal on growth performance and on the immune response in the early-weaned pig. *Journal of Animal Science*, v.71, n.8, p.2089-2098, 1993.
- FRIESEN, K.G.; NELSSSEN, J.L.; BEHNKE, K.C.; GOODBAND, R.D. Effect of extrusion parameters. *Feed International*, v.13, n.9, p.50-55, 1992.
- GIESTING, D.W.; EASTER, R.A. Response of starter pigs to supplementation of corn-soybean meal diets with organic acids. *Journal of Animal Science*, v.60, n.5, p.1288-1294, 1985.
- GIESTING, D.W.; ROSS, M.A.; EASTER, R.A. Evaluation of the effect of fumaric acid and sodium bicarbonate addition on performance of starter pigs fed diets of different types. *Journal of Animal Science*, v.69, p.2489-2496, 1991.
- HANSEN, J.A., KNABE, D.A., BURGOON, K.G. Amino acid supplementation of low-protein sorghum-soybean meal diets for 5- to 20- kilogram swine. *Journal of Animal Science*, v. 71, n. 2, p. 452-458, 1993.
- HOLMES, C.W.; CLOSE, W.H. The influence of climatic variables on energy metabolism and associated aspects of productivity in the pig. In: Haresign, W.; Swan, H; Lewis, D. (ed.) *Nutrition and the climatic environment*. London, Butterwoths, 1997. p.51-73.
- KATS, L.J.; NELSSSEN, J.L.; TOKACH, M.D., GOODBAND, R.D.; HANSEN, J.A.; LAURIN, J.L. The effect of spray-dried porcine plasma on growth performance in the early-weaned pig. *Journal of Animal Science*, v.72, p.2075-2081, 1994.
- LI, D.F.; NELSSSEN, J.L.; REDDY, P.G. et al. 1990. Transient hypersensitivity to soybean meal in the early-weaned pig. *Journal of Animal Science*, v.68, n.6, p.1790-1799, 1990.
- LI, D.F.; NELSSSEN, J.L.; REDDY, P.G.; BLECHA, F.; KLEMM, R.; GIESTING, D.W.; HANCOCK, J.D.; ALLE, G.L.; GOODBAND, R.D. Measuring suitability of soybean products for early-weaned pigs with immunological criteria. *Journal of Animal Science*, v.69, n.8, p.3299-3307, 1991a.

- LI, D.F.; NELSEN, J.L.; REDDY, P.G.; BLECHA, F.; KLEMM, R.; GOODBAND, R.D. Interrelationship between hypersensitivity to soybean proteins and growth performance in early-weaned pigs. *Journal of Animal Science*, v.69, n.10, p.4062-4069, 1991b.
- LINDEMAN, M.D.; CORNELIUS, S.G.; EL KANDELGY, S.M.; MOSER, R.L.; PETTIGREW, J.E. Effect of age, weaning and diet on digestive enzyme levels in the piglet. *Journal of Animal Science*, v.62, p.1298-1307, 1986.
- LUDKE, J.V.; KAMPHORST, H.; CARDOSO, S.; NICOLAIEWSKY, S. Efeito do ácido fumárico em rações com derivados lácteos sobre leitões desmamados. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29., 1992, Lavras. *Anais...*, Lavras: SBZ, 1992. p.358.
- MAHAN, D.C. Efficacy of dried whey and its lactalbumin and lactose components at two dietary lysine levels on post-weaning pig performance and nitrogen balance. *Journal of Animal Science*, v.70, p.2182-2187, 1992.
- MAHAN, D.C.; CERA, K.R. Changes in intestinal morphology - a major reason for the growth check following weaning. In: OHIO STATE UNIVERSITY (Columbus, OH). *Ohio Swine Research and Industry Report 1992-1993*. Columbus: Ohio State University, 1993. p.18-25 (Ohio State University. Animal Science Department Series, 92/2).
- MAHAN, D.C.; NEWTON, E.A. Evaluation of feed grains with dried skim milk and added carbohydrate sources on weanling pig performance. *Journal of Animal Science*, v.71, n.12, p.3376-3382, 1993.
- MILLER, B.G.; NEWBY, T.J.; STOKES, C.R.; HAMPSON, D.J.; BROWN, P.J. The importance of dietary antigen in the cause of postweaning diarrhea in pigs. *American Journal of Veterinary Research*, v.45, n.9, p.1730-1733, 1984a.
- MORES, N.; MARQUES, L.L.L.; SOBESTIANSKY, J.; OLIVEIRA, A.; COELHO, L.S.S. Influência do nível protéico e/ou da acidificação da dieta sobre a diarreia pós-desmame em leitões causada por *Escherichia coli*. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.10, n.3/4, p.85-88, 1990.

- NATIONAL RESEARCH COUNCIL NRC. 1998. **Nutrients requirements of swine**. 10. ed. Whashington: National Academy of Science, 189p. (Nutrient Requirements of Domestic Animals, 2).
- NOBLET, L.; LE DIVIDICH, J. Effect of environmental temperature and feeding level on energy balance traits of early weaned piglets. **Livestock Production Science**, v.9, p.619-632, 1982.
- PARTRIDGE, G.G, GILL, B.P. New approaches with pig weaner diets. In: GARNSWORTHY, P.C.; COLE, D.J.A. eds. **Recent advances in animal nutrition**. Nottingham: University Press, 1993. cap. 14, p. 221-248.
- RISLEY, C.R.; KORNEGAY, E.T.; LINDEMANN, M.D.; WOOD, C.M.; EIGEL, W.N. Effect of feeding organic acids on selected intestinal content measurements at varying times post-weaning in pigs. **Journal of Animal Science**, v.70, p.196-206, 1992.
- SOBESTIANSKY, J.; WENTZ, I.; SILVEIRA, P.R.S.; LIGNON, G.B.; BARCELLOS, D.E.S.N.; PIFFER, I.A. **Manejo em suinocultura: Aspectos sanitários, reprodutivos e de meio ambiente**. Concórdia: EMBRAPA-CNPISA, 1985. 184 p. (Circular Técnica, 7).
- SOHN, K.S.; MAXWELL, C.V.; BUCHANAN, D.S. Spray dried plasma protein source for early weaned pigs. In: OKLAHOMA STATE UNIVERSITY (Stillwater, OK). **Animal Science Research Report**. Stillwater: Oklahoma State University, 1991. p. 342-349. (Oklahoma State University. Department of Animal Science, MP-134).
- TOKACH, M.D.; STEVE, S.D.; GOODBAND, R.D.; NELSEN, J.L. Pratical nutrition for the SEW pig pig. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 9., 1999, Belo Horizonte. **Anais...**, Concórdia: EMBRAPA-CNPISA, 1999. p.71-78.
- TOPLIS, P.; TIBBLE, S. Improvement of post-weaning intake of piglets explored. **Feedstuffs**, v.66, n.32, p.12-16, 1994a.
- TOPLIS, P.; TIBBLE, S. Nutritional limitations of post-weaning growth explored. **Feedstuffs**, v.66, n.31, p.12-15, 1994b.
- WHITTEMORE, C.T.; ELSLEY, F.H. **Practical pig production**. Suffolk: Farming Press. 1976. 199 p.

- WHITTEMORE, C.T. **Ciencia y práctica de la producción porcina.** Zaragoza: Acribia. 1996. 647 p.
- WILLIAMS, N. Impact of genetic and environmental factors on the growth of the young pig. In: ANNUAL MEETING OF AMERICAN ASSOCIATION OF SWINE PRACTITIONERS, 25., 1994, Chicago. **Proceedings...** Chicago: AASP, 1994. p.185-190.
- WILSON, R.H.; LEIBHOLZ, J. Digestion in the between 7 e 35 d of age. 3. The digestion of nitrogen in pigs given milk and soya-bean proteins. **British Journal of Nutrition**, v.45, p.337-346, 1981.