

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

DIEGO SUREK

PELETIZAÇÃO DE DIETAS PRÉ-INICIAIS PARA LEITÕES DESMAMADOS

CURITIBA
2012

DIEGO SUREK

PELETIZAÇÃO DE DIETAS PRÉ-INICIAIS PARA LEITÕES DESMAMADOS

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre, pelo Programa de Pós- Graduação em Ciências Veterinárias do Setor de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Paraná – UFPR.


Orientador: Prof. Dr. Alex Maiorka
Coorientador: Prof. Dr. Geraldo Camilo Alberton

CURITIBA
2012


PARECER DA BANCA**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS****PARECER**

A Comissão Examinadora da Defesa da Dissertação intitulada “PELETIZAÇÃO DE DIETAS PRÉ-INICIAIS PARA LEITÕES DESMAMADOS” apresentada pelo Mestrando **DIEGO SUREK** declara ante os méritos demonstrados pelo Candidato, e de acordo com o Art. 79 da Resolução nº 65/09–CEPE/UFPR, que considerou o candidato Apto para receber o Título de Mestre em Ciências Veterinárias, na Área de Concentração em Ciências Veterinárias.

Curitiba, 29 de fevereiro de 2012



Professor Dr. Alex Maierka
Presidente/Orientador



Professora Dra. Ananda Portella Félix
Membro



Dr. Everton L. Kräbber
Membro

COMITÊ DE ÉTICA

Universidade Federal do Paraná
Setor de Ciências Agrárias
Comissão de Ética no Uso de Animais – CEUA SCA

CERTIFICADO

Certificamos que o protocolo no. 059/2011, referente ao projeto “Peletização de dietas pré-iniciais e relação com desempenho de leitões leves e pesados na creche e seu efeito residual no crescimento e terminação”, sob a responsabilidade de Diego Surek, na forma que foi apresentado (utilizando 48 animais), foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais do Setor de Ciências Agrárias, em reunião realizada dia 16 de dezembro de 2011.

CERTIFICATE

We certify that the protocol number 059/2011, regarding the project “Pelletization of pre-starter diets and relation with performance of light and heavy piglet in nursery and the effect on growing and finishing”, in charge of Diego Surek, in the terms it was presented (using 48 animals), was approved by the Animal Use Ethics Committee of the Agricultural Sciences Campus of the Universidade Federal do Paraná (Federal University of the State of Paraná, Southern Brazil) during session on December 2011.

Curitiba, 16 de dezembro de 2011.

Geraldo Camilo Alberton
Presidente

Patrick Schmidt
Vice-Presidente

Comissão de Ética no Uso de Animais
Setor de Ciências Agrárias
Universidade Federal do Paraná.

AGRADECIMENTO

A TODOS aqueles que ajudaram de forma direta ou indireta, e que ao lerem este documento conclua que fizeram parte desses dois anos de estudo, trabalho, desafios, surpresas e muitas alegrias.

Busque conviver com pessoas que agreguem algo a você,
mas faça o mesmo por elas

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	vii
LISTA DE ABREVIATURAS, SÍMBOLOS E UNIDADES.....	viii
RESUMO	ix
ABSTRACT.....	ix
CAPÍTULO 1: Revisão de literatura – Composição e apresentação de dietas pré-iniciais para leitões	10
1.1 Introdução.....	11
1.2. Aspectos fisiológicos de leitões jovens relacionadas a nutrição.....	12
1.3. Relação entre peso ao desmame e desempenho dos animais	15
1.4. <i>Creep feeding</i> e composição de dietas pré-iniciais	16
1.5. Forma física da dieta para leitões.....	19
1.6. Considerações finais.....	25
Referências.....	25
CAPÍTULO 2: Impacto da forma física da dieta pré-inicial em leitões recém desmamados com diferentes pesos iniciais	30
2.1. Introdução.....	33
2.2. Material e Métodos.....	34
2.2.1. Animais e alojamento.....	34
2.2.2. Dietas experimentais.....	35
2.2.3. Avaliação de desempenho dos 21 aos 40 dias de idade.....	37
2.2.4. Avaliação de desempenho dos 41 aos 130 dias de idade.....	38
2.2.5. Delineamento e Análise estatística.....	38
2.3. Resultado e Discussão.....	39
2.4. Conclusão.....	46
2.5. Agradecimento.....	46
Referências.....	46
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	49

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 1

Tabela 1 - Variáveis do processamento térmico de dietas.....21

CAPÍTULO 2

Tabela 1 - Composição percentual e valores nutricionais calculados da dieta pré-inicial com base na matéria natural.....36

Tabela 2 - Efeito da forma física da dieta pré-inicial no desempenho zootécnico e na digestibilidade da energia de grupos de leitões desmamados com diferentes pesos (média \pm desvio padrão).....41

Tabela 3 - Desdobramento da interação entre peso dos leitões e forma física para ganho de peso diário de 29 a 40 dias de idade (média \pm desvio padrão).....42

Tabela 4 - Efeito residual da forma física da dieta pré-inicial e do peso ao desmama sobre desempenho zootécnico e pesos vivos nas fases subsequentes (média \pm desvio padrão).....44

LISTA DE ABREVIATURAS, SÍMBOLOS E UNIDADES

®	Registrado
°C	Graus Celsius
µm	Micrómetro
CA	Conversão alimentar
CIA	Cinza insolúvel em ácido
cm ³	Centímetro cúbico
CR	Consumo de ração
CRD	Consumo de ração diário
CRD-DR	Consumo de ração diário corrigido para desperdício
CV	Coeficiente de variação
DGM	Diâmetro médio geométrico
DR	Desperdício de ração
EB	Energia bruta
ED	Energia digestível
EM	Energia metabolizável
GPD	Ganho de peso diário
kcal	Quilocalorias
m ²	Metro quadrado
mEq	Miliequivalente
mm	Milímetro
MS	Matéria seca
P	Probabilidade
PB	Proteína bruta
PV	Peso vivo
TGI	Trato gastrointestinal
vs.	Versus
Yi	Custo da ração por quilograma de peso vivo ganho

PELETIZAÇÃO DE DIETAS PRÉ-INICIAIS PARA LEITÕES DESMAMADOS

RESUMO

O desmame precoce dos leitões representa desafio em termos de adaptação nutricional, ambiental e social, sendo sempre acompanhado de uma queda no desempenho zootécnico. Uma das principais causas dessa queda é o baixo consumo de ração no período pós-desmame, devido ao estresse do manejo e a inadequada capacidade de digerir alimentos sólidos, principalmente quando baseado em ingredientes de origem vegetal. A digestibilidade das dietas depende de vários fatores, sendo que a composição e o processamento desta são características extremamente importantes. A principal finalidade do processamento das dietas é o melhor aproveitamento do alimento pelo animal. O objetivo do presente trabalho foi verificar o efeito da peletização de dietas pré-iniciais para leitões no período pós-desmame sobre o desempenho zootécnico e a digestibilidade da dieta. Os resultados demonstraram que a peletização é uma alternativa viável para dietas pré-iniciais complexas com benefícios em termos de aumento da energia digestível da dieta, ganho de peso e melhora na conversão alimentar no período pós-desmame e, ao considerar o menor desperdício da ração peletizada, observa-se aumento do consumo de ração.

Palavras-chave: alimentação, creche, forma física, processamento térmico, suínos

PELLETING PRE-STARTER DIETS FOR WEANED PIGLETS

ABSTRACT

Early weaning is a challenge in terms of nutritional, environmental and social adaptation for piglets, and is always combined with decrease in animal performance. One of the main causes of this decline is the low feed intake observed in post-weaning period, which is due to stress management and inadequate digest capacity of solid feed, especially when based on vegetable ingredients. Diet digestibility depends on several factors, and the diet composition and processing characteristics are extremely important. The main purpose of diet processing is to improve the utilization of feed by the animal. Thus, the aim of this study was verify the effect of pelleting pre-starter diets for post-weaning piglets on animal performance and diet digestibility. The results demonstrated that pelleting is a viable alternative to pre-starter complex diets with benefits in terms of increase diet digestible energy, weight gain and improve feed conversion on post-weaning period. Considering the reduced waste of feed pellets, an increase in feed intake was observed.

Keywords: feed, nursery, physical form, swine, thermal processing

CAPÍTULO 1 – REVISÃO DE LITERATURA

COMPOSIÇÃO E APRESENTAÇÃO DE DIETAS PRÉ-INICIAIS PARA LEITÕES

1.1. INTRODUÇÃO

O aumento da rentabilidade do sistema de produção consiste em um dos principais objetivos da suinocultura moderna, sendo as principais áreas de mudanças o melhoramento genético, a nutrição e o manejo. Neste contexto, o desmame representa um importante manejo, que em condições naturais ocorre de forma gradual no período entre 14 e 17 semanas de idade dos leitões (JENSEN, 1986). Porém, na suinocultura industrial, com foco no aumento da produtividade das porcas, o desmame dos leitões é realizado geralmente entre os 21 e 28 dias de idade.

Notadamente, o desmame precoce é prática muito estressante aos leitões, que são expostos a bruscas alterações nutricionais (mudança do alimento, da forma líquida para a sólida), sociais (perda do contato com a porca e mistura com animais de outras leitegadas) e ambientais (após serem alojados em estruturas diferentes daquelas nas quais permaneciam em contato com a mãe) (DONG e PLUSKE, 2007).

Desse modo, o período pós-desmame é caracterizado como sendo de queda de desempenho zootécnico dos leitões e, dependendo das restrições impostas no período pré e pós-desmame, pode-se verificar comprometimento do desempenho nas fases subsequentes. Uma série de fatores e suas interações estão potencialmente relacionadas com o desempenho dos animais neste período; são exemplos a idade e o peso ao desmame, a composição da dieta, o consumo de ração, a maturidade digestiva, o nível de estresse do manejo, as condições do ambiente e o *status* sanitário dos animais (MAHAN e LEPINE, 1991).

Sendo assim, o objetivo da revisão foi relacionar as características dos leitões com o consumo alimentar nos períodos pré e pós-desmame.

1.2. ASPECTOS FISIOLÓGICOS DE LEITÕES JOVENS RELACIONADAS A NUTRIÇÃO

O trato gastrointestinal (TGI) dos leitões jovens é um ambiente extremamente complexo. Nas primeiras semanas de vida, o intestino apresenta alta taxa de crescimento, com elevado *turnover* celular, sofrendo mudanças tanto na microbiota como em suas funções digestivas (PLUSKE et al., 1997), sendo que até a quinta semana de idade o sistema digestório está melhor adaptado para digerir componentes do leite, como lactose, caseína e gordura (KIDDER e MANNERS, 1978).

Nos leitões, a atividade das enzimas pancreáticas responsáveis pela digestão de alimentos de origem vegetal é baixa ao nascimento e aumenta ao longo do período de aleitamento (LINDEMANN et al., 1986). Segundo os mesmos autores, ao desmamar os leitões precocemente ocorre redução abrupta na atividade dessas enzimas, sendo que, nas semanas seguintes ocorre novamente um aumento gradual. Em adição, MAHAN e LEPINE (1991) citam que a secreção de enzimas digestivas e os tipos de enzimas secretadas pelos leitões jovens estão condicionados à idade e a exposição aos substratos específicos.

LEIBBRANDT et al. (1975) observaram em leitões desmamados com duas, três e quatro semanas de idade, com acesso a dieta à base de milho e farelo de soja (durante o aleitamento) no comedouro seletivo (*creep feeding*), que o consumo de ração e o ganho de peso aumentou mais rapidamente após o desmame à medida

que a idade de desmame aumentou. Com isso, os autores concluíram que existe efeito da idade sobre a capacidade de adaptação às dietas no pós-desmame e que, possivelmente, esse efeito tem relação com os diferentes níveis de atividade enzimática em cada uma das idades, bem como, com os diferentes graus de adaptação enzimática ao substrato proporcionado pelo alimento no *creep feeding*.

Além disso, DAVIS et al. (2006) observaram que leitões desmamados mais tardiamente apresentam menor estresse, com conseqüente aumento no consumo de ração. Porém, uma importante constatação foi feita por LEIBBRANDT et al. (1975) é que independente da idade de desmame dos leitões (duas, três e quatro semanas de idade), houve retardo de uma semana, aproximadamente, no crescimento após o desmame.

Assim como a produção de enzimas não é satisfatória para um desmame precoce, a secreção de ácido clorídrico no estômago também é baixa em leitões jovens, quando tem o leite como principal alimento. Neste caso, a principal fonte de acidez é a fermentação bacteriana da lactose do leite em ácido láctico, o qual inibe a secreção ácida estomacal (CRANWELL et al., 1976), sendo que esta condição ácida durante o período de aleitamento auxilia no processo de digestão e evita o crescimento de bactérias patogênicas.

Porém, ao realizar o desmame de forma precoce e com troca abrupta de dieta (tanto em sua composição como na forma de apresentação), não existem condições adequadas de atividade enzimática e manutenção do pH estomacal. Conseqüentemente, a digestibilidade dos alimentos de origem vegetal não é adequada (KIDDER e MANNERS, 1978).

A transição das dietas fornecidas aos leitões, inicialmente à base de leite e na seqüência formada basicamente por ingredientes de origem vegetal, foi dividida por

BURRIN e STOLL (2003) em duas fases: a primeira caracteriza-se como fase aguda, que corresponde ao período necessário para o leitão aprender a comer e retomar o nível de consumo de matéria seca compatível com a fase pré-desmame, ou seja, de cinco a sete dias pós-desmame; em seguida vem a fase de adaptação. Sendo que, na fase aguda, devido ao baixo consumo de ração, o requerimento de energia para a manutenção geralmente não é atingindo (LE DIVIDICH e HERPIN, 1994).

A transição da dieta entre os períodos pré e pós-desmame, associada à redução do consumo de matéria seca e a presença de fatores alergênicos na dieta, causa ainda alterações na morfologia intestinal, que incluem atrofia das vilosidades intestinais, com alteração na forma cônica para achatada e hiperplasia das células na cripta. A consequência dessa alteração é redução expressiva na atividade das enzimas da borda em escova e na absorção no epitélio intestinal (DONG e PLUSKE, 2007).

Segundo BEERS-SCHREURS et al. (1998), o grau de atrofia das vilosidades está mais estreitamente associado com o nível de alimentação, sendo mais severa nos grupos com menor consumo de matéria seca, do que com a composição da dieta (dieta sólida em relação ao leite da porca). Nesse sentido, considerando o fato de que a integridade da mucosa intestinal está mais relacionada com a manutenção do consumo do que com a composição da dieta, a manutenção do consumo alimentar pelo leitão torna-se fundamental (BEERS-SCHREURS et al., 1998).

1.3. RELAÇÃO ENTRE PESO AO DESMAME E DESEMPENHO DOS ANIMAIS

Atualmente o sistema de manejo mais utilizado na suinocultura para transferência dos animais é o “todos dentro, todos fora” (*all in all out*). Esse sistema no desmame geralmente resulta em maior variação de peso e idade dos leitões e, como consequência, os leitões podem apresentar faixa de idade entre 16 a 26 dias e de peso entre 3,5 a 9,0 kg em programas semanais de desmame com média de 21 dias de idade (MAHAN e LEPINE, 1991). Informações semelhantes foram obtidas por MAHAN (1995) que, ao analisar um grupo de 6000 leitões desmamados aos 21 dias de idade, encontrou 25% de animais com peso inferior a 5,1 kg e outros 25% com peso acima de 6,9 kg.

O peso dos leitões ao desmame, associado ao peso ao nascimento e ao consumo de leite durante o aleitamento, tem relação positiva com o crescimento subsequente (WOLTER et al., 2002). ISLEY et al. (2001) mostraram que o melhor preditor do peso ao abate seria o ganho de peso pós-desmame, seguido do peso ao desmame e por último o peso ao nascer.

GRAHAM et al. (1981) demonstraram que o ganho de peso dos leitões no pós-desmame é influenciado pelo peso ao desmame, sugerindo que os leitões mais pesados podem se adaptar mais rapidamente a uma dieta à base de grãos de cereais do que os leitões mais leves. Além disso, DE PASSILE et al. (1989) demonstraram que leitões pesados possuem maior nível e atividade de amilase e quimiotripsina aos 21 dias de idade.

De maneira semelhante, MAHAN et al. (1998) demonstraram que leitões mais leves ao desmame, devido à combinação de baixo peso ao nascimento e à baixa quantidade de leite consumido durante o aleitamento, apresentam menores taxas de

crescimento pós-desmame e necessitaram de mais dias para atingir o peso de abate em comparação a leitões pesados ao desmame. Segundo os mesmos autores, leitões pesados tem maior consumo de ração e ganho de peso durante o período imediatamente pós-desmame que leitões menores.

WOLTER e ELLIS (2001) observaram que uma diferença de 0,3 kg ao nascimento (1,4 kg vs. 1,7 kg) corresponde a diferença de cerca de 1,5 kg ao desmame e 2,1 kg na saída da creche (56 dias de idade), além de representar uma necessidade de nove dias a mais para atingir o peso de abate (110 kg).

1.4. CREEP FEEDING E COMPOSIÇÃO DE DIETAS PRÉ-INICIAIS

O fornecimento de *creep feeding* para leitões durante o aleitamento é justificado devido a duas condições: a primeira se deve a disponibilidade de nutrientes pela porca durante o aleitamento ser considerada importante fator limitante no crescimento pós-natal dos leitões. HARRELL et al. (1993) observaram desempenho superior de suínos de alto potencial genético alimentados artificialmente com dieta líquida dos três aos 23 dias de idade em relação a leitões que permaneceram com a porca (oito leitões por porca), demonstrando que a produção de leite da porca pode limitar o crescimento dos leitões já na primeira semana de idade. A segunda condição deve-se ao fato de a produção das enzimas endógenas ser induzida pelo substrato. Sendo assim, segundo DE PASSILLE et al. (1989), o consumo de ração durante o aleitamento antecipa e promove o desenvolvimento intestinal e enzimático, o qual pode auxiliar o leitão no consumo e aproveitamento da dieta, quando esta for o principal alimento após o desmame.

No entanto, as evidências científicas dos efeitos benéficos do *creep feeding* são inconsistentes. Deve-se, porém, considerar que o consumo do alimento no *creep feeding* é influenciado por vários fatores como a composição e forma física da dieta, produção de leite da porca, idade do leitão, ambiente, estado sanitário, vigor dos leitões e disponibilidade de água (SULABO, 2009). Ainda, segundo BRUININX et al. (2002), estudos sobre o benefício do *creep feeding* usam geralmente o valor de consumo de toda a leitegada, mas dentro de uma leitegada existem leitões consumidores e não consumidores. Os referidos autores usaram óxido crômico como indicador de consumo de ração pré-desmame e observaram que leitões consumidores de ração durante o período de aleitamento (desmame 28 dias) obtiveram maior consumo inicial de ração e desempenho pós-desmame em relação aos que não consumiram ração no *creep feeding*.

É importante ressaltar que a estratégia nutricional, tanto no pré como no pós-desmame, não deve considerar somente o estímulo ao consumo de matéria seca, mas também as limitações e o progresso no desenvolvimento do sistema digestório do leitão. Por isso são necessários ingredientes que além de altamente palatáveis, sejam altamente digestíveis (AHERNE et al., 1992). Derivados lácteos, farelo de bolacha, farinha de peixe, plasma sanguíneo *spraydried* e grãos processados são exemplos de ingredientes amplamente utilizados nessas dietas pré-iniciais denominadas “complexas” (DEROUCHEY et al., 2007). LI et al. (1990) citam a importância dos cuidados que devem existir com a inclusão de farelo de soja, pois altas quantidades podem causar reações alérgicas e hipersensibilidade transitória no intestino de leitões jovens.

SULABO (2009) comparando dietas simples, à base de sorgo e farelo de soja, com dietas complexas, ambos em *creep feeding*, observaram que leitegadas que

receberam dieta complexa consumiram duas vezes mais ração (1,24 vs. 0,62 kg) que leitegadas com dieta simples. De acordo com SULABO (2009) não houve apenas um aumento do consumo de ração, mas também observou aumento do número de animais consumidores dentro da leitegada (28% vs. 68%) e da uniformidade da mesma.

Ou seja, segundo o mesmo autor, qualquer ação que aumente o número de animais consumidores é vantajosa, pois estes estarão mais adaptados, o que melhora o desempenho pós-desmame. A complexidade da dieta pré-inicial pode trazer benefícios no desempenho dos leitões, principalmente no período imediatamente após o desmame.

WHITTEMORE (1993) observou que o consumo voluntário da ração no desmame é limitado pela digestibilidade da dieta. DRITZ et al. (1996), ao fornecer uma dieta simples, à base de milho e farelo de soja, verificaram redução do ganho de peso dos leitões em relação aos animais alimentados com dietas complexas, a qual atribuíram ao baixo consumo de ração e digestibilidade da dieta.

WOLTER et al. (2003) observaram que durante as duas primeiras semanas após o desmame, leitões alimentados com dietas simples apresentaram menor ganho de peso (19,2%), consumo de ração (14,2%) e eficiência alimentar (6,0%) do que os alimentados com dietas complexas. Porém, esse aumento no desempenho, associado ao aumento da complexidade da dieta, foi mais pronunciado no período imediato após o desmame.

O desempenho resultante da utilização de um ingrediente especial depende de vários fatores, como por exemplo idade dos animais, dos níveis nutricionais da dieta e dos demais ingredientes utilizados. É importante ressaltar que o uso de ingredientes especiais, com base no conceito de dietas complexas, representa um

maior custo da dieta, portanto, um programa nutricional de creche eficaz deve proporcionar transição a partir de dietas complexas para dietas mais simples, à base de milho e farelo de soja, o mais breve possível, sem causar prejuízo no crescimento dos animais (DEROUCHEY et al., 2007).

1.5. FORMA FÍSICA DA DIETA PARA LEITÕES

O processamento da dieta também é uma opção para melhorar a digestibilidade dos ingredientes (HANCOCK e BEHNKE, 2001). O principal tipo de ração para suínos utilizado por produtores independentes no Brasil é na forma farelada e seca, à base de cereais que foram moídos e misturados com outros ingredientes para compor o alimento completo.

Porém, há no mercado a opção de diferentes tipos de processamento, além da moagem, que determinarão a forma física, como peletização, extrusão, expansão e suas combinações, podendo o alimento ser ofertado aos animais na forma seca ou úmida. O custo e a melhora nos resultados é que determinarão a viabilidade da utilização de um ou outro processamento nas dietas pré-iniciais de leitões.

A moagem da matéria prima é uma etapa importante do processo de produção de ração, sendo que, independente da forma física final, os ingredientes e a dieta terão uma determinada granulometria. Para suínos, a redução do tamanho das partículas, medida pelo DGM (diâmetro médio geométrico), aumenta a superfície de contato e permite maior interação do alimento com as enzimas digestivas (HANCOCK e BEHNKE, 2001). No entanto, na medida em que se reduz o tamanho das partículas, aumenta-se o custo energético do processo, além de

umentar também a predisposição ao desenvolvimento de úlceras gástrica nos suínos (HEALY et al., 1994).

HEALY et al. (1994), ao avaliarem leitões desmamados aos 21 dias e alimentados com dietas complexas peletizadas contendo milho ou sorgo, com DGM variando de 300, 500, 700 e 900 μm , observaram que o DGM ideal dos cereais é de aproximadamente 500 μm , considerando o melhor desempenho zootécnicos de leitões na creche. No entanto, deve-se considerar que o DGM dos cereais não deve deixar a dieta muito pulverulenta, principalmente em dietas complexas na forma farelada, pois este fato pode afetar o consumo de ração dos animais.

MOREIRA et al. (2001), ao substituírem o milho comum por milho pré-gelatinizado em dietas complexas fareladas para leitões desmamado com 21 dias de idade, verificaram menor consumo de ração e atribuíram o resultado a textura fina do milho pré-gelatinizado (420 μm). KIM et al. (2002) compararam os valores nutricionais do milho com dois DGM (500 e 1000 μm), em dietas simples e complexas peletizadas para leitões desmamados aos 21 dias de idade, e observaram que a redução do DGM do milho pode causar aumento mais expressivo no ganho de peso dos leitões alimentados com dietas simples, em relação às complexas.

Os tipos de tratamentos térmico das dietas são diferenciados, basicamente, por fatores como; tempo de condicionamento, temperatura, pressão e umidade, os quais determinarão características como a densidade da dieta, grau de desnaturação das proteínas e principalmente de gelatinização do amido (Tabela 1). A gelatinização pode ser definida como a destruição irreversível da condição cristalina do grão de amido, a qual facilita a digestão enzimática. A temperatura de

gelatinização do amido varia em função da fonte, sendo que no amido de milho esta temperatura varia de 62 a 72°C (GREENWOOD, 1970).

Tabela 1 - Variáveis do processamento térmico de dietas

	Temperatura (°C)	Umidade (%)	Gelatinização do amido (%)
Peletização	60 a 100	12 a 18	15 a 30
Expansão/Peletização	90 a 130	12 a 18	20 a 55
Extrusão úmida condicionamento simples	80 a 140	15 a 35	80 a 100
Extrusão úmida condicionamento duplo	60 a 160	10 a 45	80 a 100

Adaptado de HANCOCK (1992)

A peletização é a forma mais comum de tratamento térmico encontrada na indústria de rações para suínos. Entretanto, em rações pré-iniciais complexas, contendo açúcares e produtos lácteos, a temperatura de condicionamento da peletização não deve ser superior a 60°C, isso para evitar a reação de Maillard, que consiste na ligação de aminoácidos e açúcares (MAVROMICHALIS e BAKER, 2000).

Os principais benefícios da utilização de dieta peletizada em relação à farelada na nutrição animal são: destruição de organismos patogênicos, redução da segregação de ingredientes, aumento na palatabilidade da dieta, facilidade de apreensão da dieta, diminuição do desperdício de ração, aumento da energia produtiva em função de menor tempo gasto para consumo e melhora na digestibilidade dos ingredientes (BEHNKE, 1994). Porém, existe pouco consenso sobre as causas e benefícios da peletização de dietas em termos de desempenho de suínos (HANCOCK e BEHNKE, 2001).

No *creep feeding*, a dieta pode variar desde peletizada a farelada, líquida a seca, porém, o alimento deve apresentar no comedouro aparência e odor característicos, ou seja, “fresco”. Durante o aleitamento, as dietas líquidas à base de

leite proporcionam potencialmente maior ingestão de matéria seca e aumento da taxa de crescimento dos leitões (ODLE e HARRELL, 1998).

Entretanto, segundo SULABO (2009), o alto custo e a logística de fornecimento aos animais dificultam a utilização de dietas líquidas, ao passo que a dieta na forma seca, com inclusão de ingredientes de origem vegetal, ainda é um dos métodos mais utilizados. BRAUDE et al. (1960) relataram que a peletização da dieta do *creep feeding* aumenta o consumo de ração em relação às dietas fareladas; porém, há escassez de trabalhos científicos publicados comparando o processamento térmico das dietas do *creep feeding*.

No período pós-desmame, a dieta na forma líquida também pode ser utilizada e, segundo PARTRIDGE e GILL (1993), esta forma de apresentação estimula o consumo de ração, uma vez que os leitões não estão acostumados a consumir água e alimento de forma separada. HAN et al. (2006) observaram maior consumo de ração e ganho de peso em leitões alimentados com dieta líquida em relação à peletizada/triturada nos dez primeiros dias pós-desmame. Porém, apesar de todas as vantagens, o alto custo de sistemas automáticos e a exigência de mão de obra no sistema manual em muitos casos inviabilizam a implantação desta forma de alimentação (DONG e PLUSKE, 2007).

Em relação a peletização é reconhecido o fato de que o processamento de dietas para leitões traz mais benefícios em termos de redução de desperdício do que em melhoria do desempenho zootécnico (HANCOCK e BEHNKE, 2001) pois, as respostas em desempenho são muito dependentes das características particulares da dieta e do processamento. A qualidade do pelete é resultado dessas características, sendo definida como a capacidade do pelete em suportar manuseio repetido sem quebra excessiva (finos).

Vários fatores podem afetar a qualidade do pelete. São eles a formulação da dieta (40%), a moagem e o conseqüente tamanho das partículas (20%), o condicionamento (20%), especificações gerais do anel de prensa (15%), além dos processos de resfriamento e secagem (5%) (REIMER, 1992). STARK et al. (1993), ao realizarem um estudo para verificar a ação da qualidade do pelete, utilizando dieta farelada, peletizada e peletizada com 25% de finos, verificaram pior resultado no que diz respeito ao ganho de peso e conversão alimentar de leitões recém desmamados que receberam dieta com finos em relação à peletizada sem finos. É importante ressaltar que 60% da qualidade do pelete é determinada antes da dieta entrar na peletizadora (formulação e moagem).

Em relação ao condicionamento, STEIDINGER et al. (2000), trabalharam com diferentes temperaturas 60, 68, 77, 85 e 93 °C em dietas complexas, observaram efeito quadrático sobre o ganho de peso, com ponto de máxima aos 77 °C e efeito linear sobre consumo de ração. Ou seja, o aumento da temperatura de condicionamento reduziu o consumo de ração. Então, no caso de dietas complexas, o processo de peletização em altas temperaturas pode resultar em reação de Maillard e peletes rígidos, os quais não são bem aceitos pelos leitões jovens, causando redução do consumo de ração (MAKKINK et al., 1994).

No que diz respeito ao desempenho zootécnico, TRAYLOR et al. (1996) verificaram que, com o uso de dietas complexas, a peletização da dieta melhorou em 25% o ganho de peso e 36% a conversão alimentar nos cinco primeiros dias de creche, em relação a dieta farelada. Considerando o período total, do desmame até os 50 dias de idade, novamente a peletização proporcionou melhora na conversão alimentar, correspondente a 4%. Não houve diferença em relação ao consumo de

ração no período total; porém, nos primeiros 15 dias houve menor consumo da dieta peletizada.

Por outro lado, MEDEL et al. (2004) não observaram efeito da peletização da dieta sobre o ganho de peso de leitões do desmame (22 dias) aos 42 dias de idade. Porém, estes mesmos autores constataram que a peletização reduziu em 18,2% o consumo de ração e, conseqüentemente melhorou em 20% a conversão alimentar. A digestibilidade da energia bruta da dieta aumenta em 3,6% quando ofertada na forma peletizada (77,8% para 80,6%), mas, segundo o autor, somente esta contribuição não justifica todo o impacto observado na conversão alimentar. Portanto estes autores atribuíram o resultado também ao desperdício, o qual não foi medido, mas estimado em experimento posterior com delineamento semelhante, os quais encontraram desperdício de 2,3% em dietas peletizadas e 8,9% para rações fareladas nos dez primeiros dias pós-desmame.

Em relação ao tamanho dos peletes, LAVOREL et al. (1984) avaliaram dietas peletizadas com 2,5, 3,0 e 5,0 mm de diâmetro de pelete e observaram que durante as duas semanas pós-desmame os leitões que receberam peletes de 2,5 mm obtiveram melhor taxa de crescimento em relação à de 5,0 mm. Porém, nas duas semanas seguintes (35 a 48 dias de idade) não houve diferença. PATRIDGE (1989) também observou benefícios de peletes menores (2,4 mm de diâmetro) sobre o consumo de ração e o ganho de peso de leitões desmamados, em relação à peletes maiores (3,2 mm de diâmetro) e ração peletizada/triturada. Entretanto, TRAYLOR et al. (1996) e EDGE et al. (2005) não observaram efeito do tamanho de pelete sobre desempenho.

1.6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A nutrição nos períodos pré e pós desmame deve considerar uma série de particularidades fisiológicas inerentes aos leitões, as quais vão desde a adaptação à nova forma física da dieta após o desmame, até a capacidade digestiva dessa nova dieta, considerando a base da alimentação antes da desmama. A peletização de rações e o uso de ingredientes especiais podem ser alternativas para o período, já que resultam em aumento do consumo de ração e auxiliam os animais na adaptação à digestão das novas dietas.

REFERÊNCIAS

AHERNE, F.; HOGBERG, M.G.; KORNEGAY, E.T.; SHURSON, G.C.; BROCKSMITH, M.; BROCKSMITH, S.; HOLLIS, G.R.; PETTIGREW, J.E. **Managment and nutrition of the newly weaned pig**. PIH 111. National Pork Producers Handbook. 1992.

BEERS-SCHREURS, H.M.G.; NABUURS, M.J.A.; VELLENGA, L.; KALSBECK VAN DER VALK, H.J.; WENSING, T.; BREUKINK, H.J. Weaning and the weanling diet influence the villus height and crypt depth in the small intestine of pigs and alter the concentrations of short-chain fatty acids in the large intestine and blood. **Journal Nutrition**. v.128, n.6, p.947-953, 1998.

BEHNKE, K. **Factors affecting pellet quality**. In: Proceedings Maryland Nutrition Conference, College of Agriculture, University of Maryland. p.44-54, 1994.

BRAUDE, R.; TOWNSEND, M.J.; ROWELL, J.C. A comparison of meal and pelleted forms of creep feed for suckling pigs. **Journal of Agriculture Science**. v.54, p.274, 1960 (ABSTRACT).

BRUININX, E.M.A.M.; BINNENDIJK, G.P.; VAN DER PEET-SCHWERING, C.M.C.; SCHRAMA, J.W.; DEN HARTOG, L.A.; EVERTS, H.; BEYNEN, A.C. Effect of creep feed consumption on individual feed intake characteristics and performance of group-housed weanling pigs. **Journal of Animal Science**. v.80, p.1413-1418, 2002.

BURRIN, D.G.; STOLL, B. **Intestinal nutrient requirements in weanling pigs**. In: PLUSKE, J.R.; VERSTEGEN, M.W.A.; Le DIVIDICH, J. (Editors). *The Weaner Pig: Concepts and Consequences*. Wageningen Academic Publishers, The Netherlands, p.301-335, 2003.

CRANWELL, P.D.; NOAKES, D.E; HILL, K.J. Gastric secretion and fermentation in the suckling pig. **British Journal of Nutrition**. v.36, p.71-86, 1976.

DAVIS, M.E.; SEARS, S.C.; APPLE, J.K.; MAXWELL, C.V.; JOHNSON, Z.B. Effect of weaning age and commingling after the nursery phase of pigs in a wean-to-finish facility on growth, humoral and behavioral indicators of well-being. **Journal of Animal Science**. v.84, p.743-756, 2006.

DE PASSILLE, A.M.B.; PELLETIER, G.; MQLARD, J.; MORISSET, J. Relationships of weight gain and behavior to digestive organ weight and enzyme activities in piglets. **Journal of Animal Science**. v.67, p.2921, 1989.

DEROUCHEY, J.M.; DRITZ, S.S.; GOODBAND, R.D.; NELSSSEN, J.L.; TOKACH, M.D. Starter Pig Recommendations. Swine Nutrition Guide. **Kansas State University**. 2007.

DONG, G.Z.; PLUSKE, J.R. The low feed intake in newly-weaned pigs: problems and possible solutions. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**. v.20, n.3, p440-453, 2007.

DRITZ, S.S.; OWEN, K.Q.; NELSSSEN, J.L.; GOODBAND, R.D.; TOKACH, M.D. Influence of weaning age and nursery diet complexity on growth performance and carcass characteristics and composition of high-health status pigs from weaning to 109 kilograms. **Journal of Animal Science**. v.74, p.2975-2984, 1996.

EDGE, H.L.; DALBY, J.A.; ROWLINSON, P.; VARLEY, M.A. The effect of pellet diameter on the performance of young pigs. **Livestock Production Science**. v.97, p.203-209, 2005.

GRAHAM, P.L.; MAHAN, D.C.; SHIELDS Jr, R.G. Effect of starter diet and length of feeding regime on performance and digestive activity of 2-week-old weaned pigs. **Journal of Animal Science**. v.53, p.299-307, 1981.

GREENWOOD, C.T. **Organization of starch granules**. In: The Carbohydrates, Chemistry and Technology (Ed. PIGMAN, W.; HORTON, D.). 2. ed. Academic Press, London, UK, p.471, 1970.

HAN, Y.; THACKER, P.A.; YANG, J. Effects of the Duration of Liquid Feeding on Performance and Nutrient Digestibility in Weaned Pigs. **Asian-Australian Journal of Animal Science**. v.19, p.396-401, 2006.

HANCOCK, J.D. Extrusion cooking of dietary ingredients for animal feeding. Contribution No. 92-316A. Kansas Agriculture Expansion Station. Published in **Proceeding of Distillers Feed Conference**. Cincinnati. Ohio. v.47, p.33, 1992.

HANCOCK, J.D.; BEHNKE, K.C. **Use of ingredient and diet processing technologies to produce quality feeds for pigs**. In: Swine Nutrition (Eds. LEWIS, A.J.; SOUTHER, L.L.). 2. ed. CRS Press, Boca Raton, FL, USA, p.469-492, 2001.

HARRELL, R.J.; THOMAS, M.J.; BOYD, R.D. Limitations of sow milk yield on baby pig growth. **Proceedings of the Cornell Nutrition Conference for Feed Manufacturers**, Oct 19-21, Department of Animal Science, Cornell University. Ithaca, New York, p.156-164, 1993.

HEALY, B.J.; HANCOCK, J.D.; KENNEDY, G.A.; BRAMEL-COX, P.J.; BEHNKE, K.C.; HINES, R.H. Optimum particle size of corn and hard and soft sorghum for nursery pigs. **Journal of Animal Science**. v.72, p.2227-2236, 1994.

ISLEY, S.E.; BROOM, L.J.; MILLER, H.M. Birth weight and weaning weight as predictors of pig weight at slaughter. **In. Manipulating pig production VIII**, Australian Pig Science Association, Werribee, Victoria 3030, Australia. 2001.

JENSEN, P. Observations on the maternal behaviour of free-ranging domestic pigs. **Applied Animal Behaviour Science**. v.16, p131-142, 1986.

KIDDER, D.E.; MANNERS, M.J. Digestion in the pig. **London: Science Bristol**. p201, 1978.

KIM, I.H.; HANCOCK, J.D.; HONG, J.W.; CABRERA, M.R.; HINES, R.H.; BEHNKE, K.C. Corn particle size affects nutritional value of simple and complex diets for nursery pigs and broilers chicks. **Asian-Australian Journal of Animal Science**. v.15, n.6, p.872-877, 2002.

LAVOREL, O.; FEKETE, J.; LEUILLET, M. A comparative study concerning the utilization of pellets of different diameters by the weaned piglet. 14th French **Swine Research Day**. Institut National de la Recherche Agronomique. P.36, 1984.

LE DIVIDICH, J.; HERPIN, P. **Effects of climatic conditions on the performance, metabolism and health status of weaned piglets: a review**. **Livestock Production Scienc**. v.38, p.79-90, 1994.

LEIBBRANDT, V.C.; EWAN, R.C.; SPEER, V.C.; ZIMMERMAN, D.R. Effect of weaning and age at weaning on baby pig performance. **Journal of Animal Science**. v.40, n.6, p.1077-1080, 1975.

LI, F.D.; NELSSSEN, J.L.; REDDY, P.G. Transient hypersensitivity to soybean meal in the early-weaned pig. **Journal of Animal Science**. v.68, n.6, p.1790-1799, 1990.

LINDEMANN, M.D.; CORNELIUS, S.G.; EL KLANDELGY, 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.

MAHAN, D.C.; LEPINE, A.J. Effect of pig weaning weight and associated feeding programs on subsequent performance to 105 kilograms body weight. **Journal of Animal Science**. v.69, p.1370-1378, 1991.

MAHAN, D.C. Feeding for maximum lean growth. **Illinois Pork Industry Conference**. p.108-123, 1995.

MAHAN, D.C.; CROMWELL, G.L.; EWAN, R.C.; HAMILTON, C.R.; YEN, J.T. Evaluation of the feeding duration of a phase 1 nursery diet to three-week-old pigs of two weaning weights. **Journal of Animal Science**. v.76, p.578-583, 1998.

MAKKINK, C.; NEGULESCU, G.P.; GUIXIN, Q.; VERSTEGEN, M.W.A. Effect of dietary protein source on feed intake, growth, pancreatic enzyme activities and jejunal morphology in newly-weaned piglets. **British Journal of Nutrition**. v.72, p.353-368, 1994.

MAVROMICHALIS, I.; BAKER, D.H. **Effects of pelleting and storage of a complex nursery pig diet on lysine bioavailability**. **Journal of Agriculture Science**. v.78, p.341-347, 2000.

MEDEL, P; LATORRE, M.A.; DE BLAS, C.; LÁZARO, R.; MATEOS; G.G. Heat processing of cereals in mash or pellet diets for young pigs. **Animal Feed Science and Technology**. v.113, p.127-140, 2004.

MOREIRA, I.; OLIVEIRA, G. C.; FURLAN, A. C.; PATRICIO, V. M. I.; JUNIOR, M. M. Utilização da farinha pré-gelatinizada de milho na alimentação de leitões na fase de creche, digestibilidade e desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.440-448, 2001

ODLE, J.; HARRELL, R.J. Nutritional approaches for improving neonatal piglet performance: Is there a place for liquid diets in commercial production? **Asian-Australian Journal of Animal Science**. v.11, p.774-780, 1998.

PARTRIDGE, G.G.; GILL, B.P. **New approaches with pig weaner diets**. In: Recent advances in animal nutrition. (Eds. GARNSWORTHY, P.C.; COLE, D.J.A.) Nottingham: University Press. p.221-248, 1993.

PATRIDGE, I.G. Alternative feeding strategies for weaner pigs. In: Manipulation of Pig Production (Eds. BARNETT, J.L.; HENNESSY N.D.D.P.). **Australian Pig Science Association**. Vitoria, p.160-169, 1989.

PLUSKE, J.R.; HAMPSON, D.J.; WILLIAMS, I.H. Factors influencing the structure and function of the small intestine in the weaned pig: a review. **Livestock Production Science**, v.51, p.215-236, 1997.

REIMER, L. **Conditioning**. Proceedings Northern Crops Institute Feed Mill Management and Feed Manufacturing Technol. Short Course. P.7. California Pellet Mill Co. Crawfordsville, IN.1992.

STARK, C.R.; BEHNKE, K.C.; HANCOCK, J.D.; HINES, R.H. Pellet quality affects growth performance of nursery and finishing pigs. **Swine Day Report-91**, Kansas St. University, Manhattan. p.56-62, 1993.

STEIDINGER, M.U.; GOODBAND, R.D.; TOKACH, M.D.; DRITZ, S.S.; NELSEN, J.L.; MCKINNEY, L.J.; BORG, B.S.; CAMPBELL, J.M. Effects of pelleting and pellet conditioning temperatures on weanling pig performance. **Journal of Animal Science**. v.78, p.3014-3018, 2000.

SULABO, R.C. **Influence of creep feeding on individual consumption characteristics and growth performance of neonatal and weanling pigs.** PhD dissertation, Kansas State University, Manhattan, Kansas. 2009.

TRAYLOR, S.L.; BEHNKE, K.C.; HANCOCK, J.D.; SORRELL, P.; HIPES, R.H. Effects of pellet size on growth performance in nursery and finishing pigs. **Journal of Animal Science.** v.74, p.67, 1996.

WHITTEMORE, C. **The science and practice of pig production.** 2. ed. London: Longman Scientific & Technical, 661p, 1993.

WOLTER, B.F.; ELLIS, M. The effects of weaning weight and rate of growth immediately after weaning on subsequent pig growth performance and carcass characteristics. **Canadian Journal of Animal Science.** v.81 p.363-369, 2001.

WOLTER, B.F.; ELLIS, M.; CORRIGAN, B.P.; DEDECKER, J.M. The effect of birth weight and feeding of supplemental milk replacer to piglets during lactation on preweaning and postweaning growth performance and carcass characteristics. **Journal of Animal Science.** v.80, p.301-308, 2002.

WOLTER, B.F.; ELLIS, M.; CORRIGAN, B.P.; DEDECKER, J.M.; CURTIS, S.E.; PARR, E.N.; WEBEL, D.M. Impact of early postweaning growth rate as affected by diet complexity and space allocation on subsequent growth performance of pigs in a wean-to-finish production system. **Journal of Animal Science.** v.81, p.353-359, 2003.

CAPÍTULO 2

IMPACTO DA FORMA FÍSICA DA DIETA PRÉ-INICIAL EM LEITÕES RECÉM DESMAMADOS COM DIFERENTES PESOS INICIAIS

IMPACTO DA FORMA FÍSICA DA DIETA PRÉ-INICIAL EM LEITÕES RECÉM DESMAMADOS COM DIFERENTES PESOS INICIAIS

(Impact of pre-starter diet physical form for weaned piglet with different initial weights)

RESUMO – O objetivo do trabalho foi avaliar o impacto da forma física da dieta pré-inicial no período pós-desmame sobre o desempenho zootécnico e digestibilidade da dieta em leitões leves (5,82 kg) e pesados (6,32 kg), além de verificar o efeito residual dos tratamentos até o abate. Foram utilizados 48 leitões fêmeas de linhagem comercial, desmamados com três semanas de idade e distribuídos em delineamento inteiramente ao acaso, seguindo um esquema fatorial 2 x 2 (farelada/peletizada vs. leitões leves/pesados), com seis repetições na fase de creche, incluindo a digestibilidade, e 12 repetições na fase de crescimento e terminação. A fase em que os animais receberam dietas com diferentes formas física foi do desmame até 40 dias de idade. A peletização da dieta pré-inicial foi realizada com condicionamento à 55 °C por 30 segundos e a matriz foi de 50 mm de altura e diâmetro de furos de 2 mm. Observou-se que a peletização melhorou 39% o ganho de peso diário e 28% a conversão alimentar dos animais do desmame aos 40 dias de idade e, ao considerar a redução de desperdício da ração peletizada (9,15 vs. 1,68%) na primeira semana pós-desmame, a peletização da dieta proporcionou um aumento do consumo de ração. Ao avaliar a digestibilidade da dieta, observou-se que a energia digestível aumentou de 3424 kcal/kg na forma farelada para 3626 kcal/kg na forma peletizada. A peletização da dieta melhorou o desempenho zootécnico e o aproveitamento da dieta pré-inicial.

Palavras-Chave: alimentação, pelete, suínos, processamento térmico

ABSTRACT - The objective was assess the impact of pre-starter diet physical form on post-weaning performance and diet digestibility of piglets with light (5.82 kg) and heavy (6.32 kg) weight, and verify the residual effect of treatments until slaughter. A total of 48 piglets from commercial line, all females, weaned with three weeks of age and distributed in a completely randomized design, following a factorial 2 x 2 (pre-starter diets mash / pellets vs. piglets light / heavy), with six replications in the nursery phase, including digestibility, and 12 repetitions in the growing and finishing phase. Animals were fed with different physical forms diets from weaning until 40 days of age. The pelleting of pre-starter diets was carried out with a pre-conditioning by 30 seconds at 55 °C, and the pellet matrix had 50 mm height and holes with 2 mm diameter. It was observed that pelleting improved 39% average daily weight gain and 28% feed conversion from weaning to 40 days of age. Considering the reduced waste of feed pellets (9.15 to 1.68%) during the first week after weaning, pelleting the diet caused an increase in feed intake. The digestibility evaluation of piglets showed that the digestible energy of diet was 3424 kcal/kg in mash form to 3626 kcal/kg in pellets form. The pelleted diet improved the growth performance and utilization of pre-starter diet.

Key Words – feed, pellet, swine, thermal processing

2.1. INTRODUÇÃO

Os leitões jovens ao serem desmamados e alocados em instalações de creche são expostos a alterações de ambiente físico e social, além de passarem por mudanças nutricionais, da dieta baseada no leite da porca para o alimento sólido. BURRIN e STOLL (2003) dividiram essa transição em duas fases: sendo a primeira caracterizada como fase aguda, a qual seria o período necessário para o leitão aprender a comer e retomar o nível de consumo de matéria seca compatível com a fase pré-desmame, período ao qual representa de cinco a sete dias pós-desmame, e em seguida a fase de adaptação.

Neste contexto, vários são os fatores, nutricionais e não nutricionais, que influenciam e determinam o desempenho zootécnico dos animais após o desmame, sendo este geralmente caracterizado por apresentar queda na taxa de crescimento (MAHAN e LEPINE, 1991). Em termos nutricionais, além do consumo de ração, a digestibilidade da dieta é um dos fatores importantes que afetam o desempenho zootécnico nessa fase, sendo que o processamento térmico das dietas, como a peletização, expansão e extrusão, é uma das maneiras de aumentar a digestibilidade desta.

A peletização da dieta traz várias vantagens para a nutrição animal, quando comparada com a forma física farelada, como: destruição de organismos patogênicos, redução da segregação de ingredientes, aumento da palatabilidade da dieta, facilidade de apreensão da dieta, diminuição do desperdício de ração, aumento da energia produtiva em função de menor tempo gasto para consumo e melhora na digestibilidade dos ingredientes (BEHNKE, 1994). Em geral, é reconhecido que a peletização de dietas para leitões de creche traz mais benefícios

em termos de redução de desperdício do que na melhoria do desempenho zootécnico (HANCOCK e BEHNKE, 2001), sendo que as melhorias nos resultados e o custo do processo são fatores determinantes na adoção da peletização da dieta.

As características dos leitões ao desmame também são importantes no desempenho zootécnico, sendo que o peso dos leitões ao desmame tem relação positiva com o crescimento subsequente (WOLTER et al., 2002). Leitões pesados apresentam maior ingestão de ração e ganho de peso durante o período imediatamente pós-desmame que leitões menores (MAHAN et al., 1998), além de possuírem maior nível e atividade de amilase e quimiotripsina aos 21 dias de idade (DE PASSILE et al., 1989).

Portanto, o objetivo do estudo foi avaliar o efeito de diferentes formas físicas de dietas pré-iniciais (farelada e peletizada) sobre o desempenho zootécnico e digestibilidade da dieta, em grupos de leitões leves e pesados no momento pós-desmame e seu efeito residual até o abate.

2.2. MATERIAL E MÉTODOS

2.2.1. Animais e alojamento

O estudo foi conduzido na creche do Laboratório de suínos da Universidade Federal do Paraná e em unidade de terminação. Utilizou-se 48 leitões fêmeas desmamados com três semanas de idade (linhagem comercial), os quais foram transportados por seis horas da unidade produtora de leitões até a sala de creche climatizada, onde foram pesados inicialmente.

A unidade experimental no período de creche foi constituída por dois leitões brincados, mantidos em espaço físico de 0,85 m², com piso plástico ripado e acesso a bebedouro tipo chupeta e comedouro tipo calha (0,45 cm/animal), onde os animais permaneceram do desmame até 56 dias de idade. Na fase de crescimento e

terminação, os animais foram realocados e agrupados em uma unidade de terminação, mantendo a estrutura de tratamentos da fase anterior, com três animais por baia (3 m²), para acompanhamento do peso até 130 dias de idade, sendo que neste período cada animal foi considerado uma unidade experimental.

2.2.2. Dietas experimentais

A fase em que os animais receberam dietas com diferentes formas física foi a partir do desmame até 40 dias de idade, com os seguintes tratamentos: 1 – leitões pesados (6,33 kg) que receberam dieta pré-inicial peletizada; 2 – leitões leves (5,83 kg) que receberam dieta pré-inicial peletizada; 3 – leitões pesados (6,32 kg) que receberam dieta pré-inicial farelada; 4 – leitões leves (5,81 kg) que receberam dieta pré-inicial farelada. As causas da diferença de peso podem ser devido ao peso ao nascimento e/ou ao nível de consumo de leite da porca pelo leitão, pois os leitões não tiveram acesso a *creep feeding* na maternidade.

As dietas foram formuladas para atender ou superar as exigências nutricionais segundo ROSTAGNO et al. (2005), sendo as dietas pré-iniciais, tanto farelada como peletizada, isonutritivas e isoenergéticas (Tabela 1). A moagem do milho foi realizada em moinho tipo martelo com peneira de 2 mm (DGM médio do milho 650 µm) e as dietas fareladas tiveram a mesma composição da peletizada, porém não passaram pela peletizadora, sendo o DGM da dieta farelada de 410 µm.

A peletização (micropeletização) das dietas pré-iniciais foi realizada com as seguintes características: condicionamento à temperatura média de 55°C e pressão de vapor de 1,5 kg/cm³ por 30 segundos, usando equipamento da marca CPM[®], com matriz de 50 mm de altura e diâmetro de furos de 2 mm.

Tabela 1 - Composição percentual e valores nutricionais calculados da dieta pré-inicial com base na matéria natural

Ingrediente	kg/100 kg	
Milho	44,69	
Soro de leite em pó	16,22	
Farelo de soja 46%	15,00	
Soja micronizada	7,60	
Mix plus extrusado ¹	7,50	
Plasma Sanguíneo <i>spray dried</i>	4,00	
Resíduo de bolacha	2,00	
Fosfato bicálcico	0,60	
L-lisina HCl	0,43	
DL-metionina	0,24	
L-threonine	0,22	
Premix Vit/Min ²	1,50	
Composição calculada	Unidade	Valores
Energia metabolizável	kcal/kg	3401
Proteína bruta	%	21,65
Lactose	%	12,00
Proteína láctea	%	0,72
Gordura bruta	%	4,90
Fibra Bruta	%	1,82
Cálcio	%	0,69
Fósforo disponível	%	0,54
Sódio	%	0,37
Lisina dig.	%	1,44
Metionina dig.	%	0,55
Met + cist. dig.	%	0,81
Treonina dig.	%	0,91
Balanco eletrolítico	mEq/kg	265,34

¹ 37% PB, composto por: farinha de vísceras de aves, milho, proteína isolada de soja, antioxidante e acidificante.

² Mistura Vitamínica e Mineral, conteúdo por kg de dieta: Vit. A, 8000UI.; Vit. D3, 1500UI.; Vit. E, 9,8UI.; Vit. K3, 1mg.; Vit. B2, 3,5mg.; Vit. B12, 15mg.; Ác. Pantotênico, 15mg.; Ac. Nicotínico, 20mg.; Se, 0,160mg.; Mg, 45mg.; Cu, 52mg.; Fe, 100mg.; Zn, 1100mg.; I, 1,50mg.

Na fase final de creche (41 aos 56 dias de idade) todos os animais receberam a mesma dieta inicial (EM 3350 kcal, 21% PB e 1,3% lisina digestível) na forma peletizada. Na fase de crescimento e terminação todos animais receberam dieta peletizada com os seguintes níveis nutricionais; dos 57 aos 100 dias de idade dieta crescimento (EM 3230 kcal, 19,25% PB, 1,05% lisina digestível) e dos 101 aos 130 dias de idade dieta terminação (EM 3230 kcal, 17,75% PB, 0,85% lisina digestível).

A peletização realizada nas dietas inicial, crescimento e terminação foi em equipamento Van Arsen[®], com matriz de 55 mm de altura e diâmetro de furos de 4 mm, condicionada por 40 segundos, com pressão de 2,0 kg/cm³ à 80 °C. Durante todas as fases a dieta foi fornecida *ad libitum*.

2.2.4. Avaliação de desempenho dos 21 aos 40 dias de idade

Os animais foram avaliados quanto ao seu desempenho dos 21–28 dias; 29–40 dias; 21–40 dias. As variáveis analisadas foram: peso vivo (PV), consumo de ração médio diário (considerando o ofertado, consumido e o desperdício, menos a sobra) (CRD), ganho de peso médio diário (GPD) e conversão alimentar (CA).

Nos primeiros sete dias foi mensurado o desperdício de ração (DR) em relação ao total consumido (%) e o cálculo do consumo de ração corrigido para desperdício (CRD-DR). Dos 37 aos 40 dias de idade foi realizada a coleta parcial de fezes no período da manhã e a tarde, as quais foram congeladas. A cinza insolúvel em ácido (CIA) foi usada como marcador interno indigestível natural para calcular a energia digestível (MOUGHAN et al., 1991; KAVANAGH et al., 2001). A CIA foi determinada de acordo com metodologia descrita por VAN KEULEN e YOUNG (1977).

As fezes foram descongeladas, homogeneizadas e secas em estufa de ventilação forçada à 55 °C até peso constante. Após secas, as fezes e as rações foram moídas à 1 mm e analisados quanto à matéria seca a 105 °C (MS), CIA e energia bruta (EB), a qual foi realizada em bomba calorimétrica. A CIA e a EB da dieta peletizada foram 0,29% e 4610 kcal/kg e na dieta farelada 0,32% e 4625 kcal/kg, na base da matéria seca.

Do desmame aos 40 dias foi utilizada a equação (Custo da ração por quilograma de peso vivo ganho $(Y_i) = (\text{preço ração} \times \text{consumo ração})/\text{ganho de peso}$) proposta por BELLAYER et al. (1985) para calcular qual é o incremento de preço da ração peletizada sem alteração do custo (Y_i) .

2.2.3. Avaliação de desempenho dos 41 aos 130 dias de idade

Os animais foram acompanhados nas fases subsequentes para verificar o efeito residual dos tratamentos no período imediatamente após o desmame. Foram avaliados dos 41-56 dias (final do período de creche) as variáveis peso vivo (PV), consumo de ração médio diário (considerando o ofertado, consumido e o desperdício, menos a sobra) (CRD), ganho de peso médio diário (GPD) e conversão alimentar (CA), e aos 100 e 130 dias de idade o peso vivo.

2.2.5. Delineamento e análise estatística

O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso, seguindo um esquema fatorial 2×2 (dietas pré-iniciais farelada/peletizada vs. leitões leves/pesados), totalizando quatro tratamentos com seis repetições cada na fase de creche, incluindo a digestibilidade e 12 repetições na fase de crescimento e terminação.

As variâncias dos tratamentos foram avaliadas em termos de homogeneidade usando o teste de Bartlett para posteriormente os dados serem submetidos à análise de variância. As médias do desdobramento da interação foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

2.3. RESULTADO E DISCUSSÃO

A peletização da dieta pré-inicial proporcionou maior GPD, CA e reduziu o DR na primeira semana pós-desmame quando comparada com a dieta farelada ($p < 0,050$, Tabela 2). Não houve efeito da peletização sobre o CRD ($p = 0,107$), porém, este resultado pode ser devido ao maior desperdício observado quando os animais receberam dieta farelada (9,15 vs. 1,68%) na primeira semana ($p = 0,001$), pois o CRD-DR demonstrou aumento de consumo de ração peletizada em relação à farelada ($p = 0,019$). O aumento do CRD-DR pode ser devido às características do processamento, o qual melhora a apresentação da dieta, tornando-a menos pulverulenta.

MEDEL et al. (2004) encontraram resultados semelhantes, em termos de porcentagem de redução da CA, com melhora de 20% na CA com dieta peletizada (2,5 mm) que foi condicionada à 70-75 °C. Porém, observaram redução do CRD em 15,5% quando a dieta foi fornecida na forma peletizada, sem os animais apresentarem diferença de GPD. Os autores atribuíram o resultado da CA, em parte ao aumento do coeficiente de digestibilidade da energia bruta que foi 3,6% maior na dieta peletizada (77,8% para 80,6%), verificado em coleta realizada aos 32 dias de idade, e devido ao DR, o qual não foi mensurado, mas foi estimado em experimento subsequente em 8,9% para dieta farelada e 2,3% para dieta peletizada.

TRAYLOR et al. (1996) observaram melhora de 36% na CA e 25% no GPD quando fornecidas dietas peletizadas, em relação às dietas fareladas para leitões do desmame aos cinco dias pós-desmame. Porém, no período total (0 aos 29 dias de idade) houve redução de apenas 4% na CA. STEIDINGER et al. (2000) não encontraram diferenças significativas para leitões alimentados com dietas

peletizadas em relação aqueles alimentados com dietas fareladas no período de 0 a 7 dias após o desmame.

Os dados demonstram melhora de 28% na CA na primeira semana e 22% no período do desmame até 40 dias de idade ($p < 0,050$, Tabela 2), que pode ser atribuído ao DR e ao aumento na energia digestível da dieta peletizada. Ao avaliar a digestibilidade da dieta em leitões com 37 a 40 dias de idade, observou-se que a energia digestível da dieta aumentou de 3424 kcal/kg na forma farelada para 3626 kcal/kg na forma peletizada ($p = 0,023$, Tabela 2). A peletização consiste em aplicar vapor quente e pressão mecânica para formar o pelete, sendo que estes processos podem melhorar a digestibilidade da dieta (MEDEL et al., 2004).

A digestibilidade da dieta pode também determinar o CRD em leitões jovens, pois segundo DONG e PLUSKE (2007), a digestibilidade tem alta correlação com o volume da digesta, exercendo um efeito sobre o preenchimento do intestino, bem como sobre o apetite dos leitões. O aumento da digestibilidade da dieta causado pelo processamento pode ter impactado positivamente o CRD no período imediatamente pós-desmame. Segundo BEERS-SCHREURS et al. (1998) é interessante evitar quedas de consumo do leitão no período pós-desmame, pois o nível de ingestão está mais relacionado com a preservação da integridade da vilosidade intestinal, do que a composição da dieta.

Tabela 2 - Efeito da forma física da dieta pré-inicial no desempenho zootécnico e na digestibilidade da energia de grupos de leitões desmamados com diferentes pesos (média ± desvio padrão)

	Peso ao desmame		P ¹	Forma física		P ¹	P ¹ Interação	CV ² (%)
	Leve	Pesado		Farelada	Peletizada			
PV ³ 21 dias (kg)	5,82±0,06	6,32±0,12	0,001	6,07±0,27	6,08±0,27	0,697	0,958	1,77
21 a 28 dias de idade								
CRD ⁴ (g)	205±44	228±53	0,230	200±52	232±45	0,107	0,791	22,72
GPD ⁵ (g)	185±74	203±75	0,412	143±56	246±54	0,001	0,509	28,43
CA ⁶ (g g ⁻¹)	1,21± 0,36	1,20±0,26	0,991	1,46±0,24	0,95±0,10	0,001	0,275	15,21
DR ⁷ (%)	5,05±3,93	5,78±3,91	0,081	9,15±1,44	1,68±0,60	0,001	0,994	19,13
CRD - DR (g)	195±46	216±54	0,269	182±49	228±44	0,019	0,823	23,11
PV ³ 28 dias (kg)	7,12±0,54	7,75±0,57	0,001	7,07±0,50	7,80±0,56	0,001	0,563	5,88
29 a 40 dias de idade								
CRD ⁴ (g)	495±57	580±58	0,001	519±61	556±76	0,096	0,286	10,22
GPD ⁵ (g)	371±53	439±93	0,002	350±46	460±75	0,001	0,042	12,46
CA ⁶ (g g ⁻¹)	1,34± 0,12	1,35±0,18	0,641	1,48±0,10	1,21±0,06	0,001	0,054	5,50
21 a 40 dias de idade								
CRD ⁴ (g)	388±48	450±49	0,002	401±54	437±56	0,064	0,482	11,27
GPD ⁵ (g)	303±57	352±77	0,004	274±43	381±52	0,001	0,191	12,34
CA ⁶ (g g ⁻¹)	1,30± 0,17	1,31±0,18	0,657	1,47±0,09	1,14±0,04	0,001	0,383	5,31
PV ³ dias 40 (kg)	11,58±1,11	13,03±1,50	0,001	11,28±0,99	13,33±1,21	0,001	0,212	6,61
ED ⁸ da dieta (kcal/kg)	3505±145	3546±215	0,664	3424±143	3626±191	0,023	0,817	5,13

P¹ – probabilidade; CV² (%) – coeficiente de variação; PV³ – peso vivo a determinada idade; CRD⁴ - consumo de ração médio diário; GPD⁵ - ganho de peso médio diário; CA⁶ conversão alimentar; DR⁷ – desperdício de ração no período; ED⁸ – energia digestível da dieta (37 à 40 dias de idade dos animais)

Avaliando o GPD no período de 29 a 40 dias de idade (Tabela 2), observou-se interação entre peso dos leitões e forma física da dieta ($p=0,042$, Tabela 3). Os animais pesados que receberam dieta peletizada tiveram maior GPD que os leitões leves, sendo que o mesmo não foi verificado para dieta farelada, a qual os leitões, independente dos peso inicial ao desmame, obtiveram o mesmo GPD. A interação mostra ação favorável da peletização sobre o GPD.

Tabela 3 - Desdobramento da interação entre peso dos leitões e forma física para ganho de peso diário de 29 a 40 dias de idade (média \pm desvio padrão)

Peso ao desmame	Ganho de peso diário (g)	
	Forma física	
	Farelada	Peletizada
Leve	337 \pm 40 ^b	406 \pm 44 ^{Ba}
Pesado	363 \pm 51 ^b	515 \pm 57 ^{Aa}

Médias na coluna seguidas de letras maiúsculas e na linha seguidas de letras minúsculas distintas são diferentes ($P<0,05$) pelo teste Tukey

Considerando que a peletização proporcionou um PV superior aos 40 dias de idade (13,33 vs. 11,28 kg) e igualando os custos (Y_i) das duas formas físicas na equação proposta por BELLAVÉ et al. (1985). Pode-se verificar, nessa situação, que a dieta peletizada pode ser até 1,27 vezes o preço da dieta farelada, considerando somente a CA do desmame aos 40 dias de idade ($p=0,001$, Tabela 2).

Em relação ao peso de desmame, na primeira semana não foi possível observar diferença de desempenho entre os grupos de leitões leves e pesados ($p>0,050$, Tabela 2). Essa resposta pode estar associada ao fato de que o estresse do desmame atenuou seu efeito no desempenho da primeira semana.

Porém, o peso inicial dos leitões afetou o desempenho do desmame aos 40 dias de idade, com maior CRD, GPD e PV final para os leitões pesados, sem diferença na CA ($p<0,050$, Tabela 2). WOLTER et al. (2002), avaliando o efeito do peso ao nascimento e suplementação líquida na maternidade, formaram lotes ao

desmame pesados (6,6 kg) e leves (5,7 kg) e observaram que leitões pesados obtiveram maior GPD (450 vs. 409 g), CRD (489 vs. 448 g) e menor CA (1,07 vs. 1,11) do desmame aos 14 kg.

A diferença do CRD observada em leitões pesados no início da creche pode estar relacionada à capacidade do trato gastrointestinal (TGI), pois segundo PLUSKE et al. (2003), os leitões maiores apresentam maior TGI. Sendo que curiosamente, o peso relativo (% do PV) das porções do TGI foram maiores para os leitões mais leves quando desmamados aos 14 dias, essa diferença diminuiu a medida que passou o tempo pós-desmama (PLUSKE et al., 2003) o que pode explicar porque leitões leves e pesados não apresentaram diferença de CRD na primeira semana pós-desmame.

O GPD é reflexo do potencial genético dos animais e da capacidade do animal em ingerir a quantidade de nutrientes requeridos. Além disso, leitões leves ao nascimento apresentam menor número de fibras musculares que os pesados dentro de uma mesma leitegada (WIGMORE e STICKLAND, 1983) e a taxa de hipertrofia do tecido muscular que ocorre no crescimento pós-natal do animal é, em partes, determinada pelo número de fibras musculares formadas na fase pré-natal (REHFELDT e KUHN, 2006).

Na tabela 4 ao verificar o efeito residual, quando todos animais receberam dieta peletizada, observou-se redução da CA dos animais que receberam dieta farelada no período anterior e dos animais leves ao desmame ($p < 0,050$). Uma hipótese para esta constatação poderia ser a redução da energia de manutenção devido ao menor PV destes grupos. MAHAN et al. (1998) observaram uma maior CA durante o período de creche para leitões mais pesados, e atribuíram este fato a menor necessidade energética de manutenção dos leitões leves.

Tabela 4 - Efeito residual da forma física da dieta pré-inicial e do peso ao desmame sobre desempenho zootécnico e pesos vivos nas fases subsequentes (média ± desvio padrão)

	Peso ao desmame		P ¹	Forma física		P ¹	P ¹ Interação	CV ² (%)
	Leve	Pesado		Farelada	Peletizada			
41 a 56 dias de idade								
CRD ³ (g)	862±92	913±109	0,202	848±94	927±101	0,056	0,922	11,34
GPD ⁴ (g)	565±57	576±76	0,703	565±55	576±77	0,699	0,826	12,84
CA ⁵ (g g ⁻¹)	1,52±0,08	1,58±0,12	0,043	1,50±0,07	1,61±0,08	0,001	0,725	4,98
PV ⁶ 56 dias (kg)	20,63±1,11	22,26±1,50	0,010	20,33±0,99	22,56±1,21	0,001	0,605	6,97
PV ⁶ 100 dias (kg)	58,97±4,59	61,22±4,09	0,066	58,87±4,32	61,32±4,24	0,046	0,851	7,04
PV ⁶ 130 dias (kg)	85,36±7,83	88,26±5,93	0,146	85,76±7,32	87,86±6,45	0,290	0,832	7,97

P¹ – probabilidade; CV² (%) – coeficiente de variação; CRD³ - consumo de ração médio diário; GPD⁴ - ganho de peso médio diário; CA⁵ conversão alimentar; PV⁶ – peso vivo a determinada idade

Em relação ao PV dos animais (Tabela 2 e 4), um efeito significativo do peso inicial ao desmame sobre o PV foi verificado até os 56 dias de idade ($p=0,010$), sendo que a diferença de 0,5 kg no desmame representou 1,6 kg aos 56 dias de idade. Os animais que receberam dieta peletizada apresentaram diferencial de 2,05 kg em relação ao peso dos animais que receberam farelada, aos 40 dias ($p=0,001$). Porém, após os 40 dias de idade a diferença de peso adicional causada pela utilização de dieta pré-inicial peletizada se manteve significativa até os 100 dias de idade ($p=0,046$), e representando um acréscimo de 0,40 kg.

WOLTER et al. (2002), observaram diferença de 0,9 kg no peso ao desmame de leitões com diferentes pesos ao nascimento (1,3 vs. 1,8 kg) e leitões que receberam ou não suplementação na maternidade. Porém, o peso ao nascer teve efeito maior sobre o desempenho subsequente e tempo necessário para atingir o peso de abate, do que a suplementação na maternidade.

2.4. CONCLUSÃO

Os resultados demonstram que a peletização é uma alternativa viável como processamento de dietas pré-iniciais, pois os leitões alimentados com dieta peletizada demonstram maior ganho de peso, melhor conversão alimentar e, ao considerar o menor desperdício da ração peletizada, observa-se aumento do consumo de ração no período imediatamente pós-desmame. O peso dos leitões ao desmame também deve ser considerado como fator importante, pois este influencia o desempenho dos animais nas fases subsequentes.

2.5. AGRADECIMENTO

À empresa Brasil Foods S/A pela colaboração na realização deste projeto, em especial à unidade de Carambeí (Mauro Sergio Souza, Sócrates Roberto Bill de Macedo e Samuel Augusto dos Santos) e ao corporativo de nutrição (Uislei Orldando e Rafael Fernando Sens).

REFERÊNCIAS

BEERS-SCHREURS, H.M.G.; NABUURS, M.J.A.; VELLENGA, L.; KALSBECK VAN DER VALK, H.J.; WENSING, T.; BREUKINK, H.J. Weaning and the weanling diet influence the villus height and crypt depth in the small intestine of pigs and alter the concentrations of short-chain fatty acids in the large intestine and blood. **Journal Nutrition**. v.128, n.6, p.947-953, 1998.

BEHNKE, K. **Factors affecting pellet quality**. In: Proceedings Maryland Nutrition Conference, College of Agriculture, University of Maryland. p.44-54, 1994.

BELLAVER, C.; FIALHO, E.T.; PROTAS, J.F.S.; GOMES, P.C. Radícula de cevada na alimentação de suínos em crescimento e terminação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.20, n.8, p.969-974, 1985.

BURRIN, D.G.; STOLL, B. **Intestinal nutrient requirements in weanling pigs**. In: PLUSKE, J.R.; VERSTEGEN, M.W.A.; Le DIVIDICH, J. (Editors). *The Weaner Pig: Concepts and Consequences*. Wageningen Academic Publishers, The Netherlands, p.301-335, 2003.

DE PASSILLE, A.M.B.; PELLETIER, G.; MQLARD, J.; MORISSET, J. Relationships of weight gain and behavior to digestive organ weight and enzyme activities in piglets. **Journal of Animal Science**. v.67, p.2921, 1989.

DONG, G.Z.; PLUSKE, J.R. The low feed intake in newly-weaned pigs: problems and possible solutions. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**. v.20, n.3, p440-453, 2007.

HANCOCK, J.D.; BEHNKE, K.C. **Use of ingredient and diet processing technologies to produce quality feeds for pigs**. In: *Swine Nutrition* (Eds. LEWIS, A.J.; SOUTHER, L.L.). 2. ed. CRS Press, Boca Raton, FL, USA, p.469-492, 2001.

KAVANAGH, S.; LYNCH, P.B.; O'MARA, F.; CAFFREY, P.J. A comparison of total collection and marker technique for the measurement of apparent digestibility of diets for growing pigs. **Animal Feed Science Technology**. v.89, p.49-58, 2001.

MAHAN, D.C.; CROMWELL, G.L.; EWAN, R.C.; HAMILTON, C.R.; YEN, J.T. Evaluation of the feeding duration of a phase 1 nursery diet to three-week-old pigs of two weaning weights. **Journal of Animal Science**. v.76, p.578-583, 1998.

MAHAN, D.C.; LEPINE, A.J. Effect of pig weaning weight and associated feeding programs on subsequent performance to 105 kilograms body weight. **Journal of Animal Science**. v.69, p.1370-1378, 1991.

MEDEL, P; LATORRE, M.A.; DE BLAS, C.; LÁZARO, R.; MATEOS; G.G. Heat processing of cereals in mash or pellet diets for young pigs. **Animal Feed Science and Technology**. v.113, p.127-140, 2004.

MOUGHAN, P.J.; SMITH, W.C.; SCHRAMA, J.; SMITS, C. Chromic oxide and acid-insoluble ash as faecal markers in digestibility studies with young growing pigs. **New Zealand Journal of Agricultural Research**. v.34, p.85-88, 1991.

PLUSKE, J.R.; KERTON, D.J.; CRANWELL, P.D.; CAMPBELL, R.G.; MULLAN, B.P.; KING, R.H.; POWER, G.N.; PIERZYNOWSKI, S.G.; WESTROM, B.; RIPPE, C.; PEULEN, O.; DUNSHEA, F.R. Age, sex and weight at weaning influence the physiological and gastrointestinal development of weanling pigs. **Australian Journal of Agricultural Research**. v.54, p.515-527, 2003.

REHFELDT, C.; KUHN, G. Consequences of birth weight for postnatal growth performance and carcass quality in pigs as related to myogenesis. **Journal of Animal Science**. v.84, p.E113-E123, 2006.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L.; GOMES, P.C.; OLIVEIRA, R.F.; LOPES, D.F.; FERREIRA, A.S.; BARRETO, S.L.T. **Composição de alimentos e**

exigências nutricionais. (Tabelas brasileiras para aves e suínos). Viçosa, MG: Editora UFV. 186p. 2005.

STEIDINGER, M.U.; GOODBAND, R.D.; TOKACH, M.D.; DRITZ, S.S.; NELSEN, J.L.; McKINNEY, L.J.; BORG, B.S.; CAMPBELL, J.M. Effects of pelleting and pellet conditioning temperatures on weanling pig performance. **Journal of Animal Science.** v.78, p.3014-3018, 2000.

TRAYLOR, S.L.; BEHNKE, K.C.; HANCOCK, J.D.; SORRELL, P.; HIPES, R.H. Effects of pellet size on growth performance in nursery and finishing pigs. **Journal of Animal Science.** v.74, p.67, 1996.

VAN KEULEN, J.; YOUNG, B.A. Evaluation of acidinsoluble ash as a natural marker in ruminant digestibility studies. **Journal of Animal Science,** v.44, p.282-287, 1977.

WIGMORE, P.M.C.; STICKLAND, N.C. Muscle development in large and small pig fetuses. **Journal of Anatomy.** v.137, p.235–245, 1983.

WOLTER, B.F.; ELLIS, M.; CORRIGAN, B.P; DEDECKER, J.M. The effect of birth weight and feeding of supplemental milk replacer to piglets during lactation on preweaning and postweaning growth performance and carcass characteristics. **Journal of Animal Science.** v.80, p.301-308, 2002.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O programa nutricional de creche deve levar em consideração as características particulares do sistema de produção e do perfil dos animais desmamados.

Vários fatores influenciam o desempenho de leitões na creche, sendo que o peso ao desmame é um fator importante. Porém, deve-se considerar as causas da variação de peso e o nível de variação ao desmame, pois estes irão determinar a expressão da influência do peso ao desmame sobre o desempenho zootécnico.

Em adição, o consumo de ração também é um fator limitante no desempenho dos leitões no período imediatamente pós-desmame. Neste aspecto, a peletização de dietas pré-iniciais num programa nutricional de creche é uma opção de processamento visando o aumento de consumo.

Porém, a qualidade do pelete deve ser considerada, pois esta influencia o consumo de ração. São vários os fatores que interferem na qualidade, como: formulação da dieta, moagem, condicionamento, especificações do anel de prensa, resfriamento e secagem.

No caso das dietas para leitões recém desmamados que apresentam alta inclusão de ingredientes especiais, como: soro de leite, açúcar e etc, atenção especial deve ser dada a temperatura do processamento, pois estes ingredientes são susceptíveis a reação de Maillard, podendo produzir peletes rígidos ou com alta porcentagem de finos.

Então, deve-se avaliar não somente a durabilidade do pelete como característica de qualidade, mas também a dureza, para que seja possível uma comparação mais efetiva entre formas físicas, tanto na indústria quanto na pesquisa.