

Data: Junho/2006

**Este Artigo foi, originalmente, Publicado nos Anais do 2º Simpósio Internacional de Produção Suína - Campinas - SP - 31/05 à 02/06.**

**Atualização do Manejo Nutricional de Leitões na Desmama ( Parte I)**

## **Introdução**

A nutrição de leitões do nascimento à desmama, nos últimos anos, tem assumido papel cada vez mais importante. A desmama é um período particularmente difícil para os leitões. É neste período que eles experimentam as mais estressantes situações, físicas, ambientais, psicológicas e nutricionais.

A separação da mãe, o reagrupamento, o novo ambiente, as competições no grupo, colocam sobre o organismo um peso difícil de suportar e manejar, quer do ponto de vista da prática com os animais quer em relação ao aspecto nutricional.

Nesta breve revisão abordaremos alguns aspectos da fisiologia do leitão com ênfase maior no sistema digestivo, que é principalmente, afetado no período da desmama, com efeitos no desempenho futuro do leitão.

## **Desenvolvimento pré-natal**

É uma fase complexa e fascinante que inclui uma enorme multiplicação e diferenciação celular sob a regulação da expressão genética. O reconhecimento da prenhez ocorre por volta do 11º. pós-cobertura (Bazer & Thatcher, 1977) e a implantação (fixação) definitiva do embrião ocorrerá no 18º. dia quando ele já estará com um tamanho, de uma extremidade a outra do corpo, entre 5 e 10 mm.

Os órgãos maiores (coração; faringe; traquéia; esôfago; estômago; pulmões e fígado) já podem ser vistos no 20º dia.

Os intestinos já começaram a se alongar neste estágio e o tubo digestivo, como um todo já aparece como uma protusão na região do abdômen. Esta protusão se comunica com o pedúnculo vitelino, já nesta altura, bastante aumentado e substituindo quase completamente o saco vitelino. Também nesta fase a porção caudal do tubo digestivo (ânus) já está formada e se abre ao exterior.

O período pré-natal é uma parte crítica do ciclo vital do suíno que tem influência marcante no crescimento e desenvolvimento na vida produtiva dos leitões. Neste particular é conveniente observar que a mãe e as condições uterinas merecem particular atenção pois, restrições nutricionais in utero certamente afetarão os animais no seu desempenho e capacidade de crescer e viver na fase pós natal.

Leitões submetidos a restrição nutricional in utero tendem a ser menores, mais fracos e com defeitos estruturais (tamanho e peso) e fisiológicos na vida pós-natal. Geralmente o número de fetos em desenvolvimento é inversamente relacionado ao tamanho ideal do leitão ao nascer. E o tamanho dos fetos, individualmente, guarda relação inversa com o peso da placenta e membranas placentárias, estruturas estas, que atingem seu tamanho máximo aos 60 dias de gestação (Knight et

al.1977).

Neste ponto, algumas observações acerca dessas inter-relações merecem serem discutidas, ainda que brevemente. Em primeiro lugar, é da maior importância que o reconhecimento e identificação de leitões "refugos verdadeiros", daqueles não refugos, que embora menores podem simplesmente vir de leitegadas numerosas, por exemplo, tem que ser feito. Tal identificação é feita associando-se o peso placenta ao tamanho do leitão ao nascer. Leitões maiores (não refugos), têm placentas mais leves. Isto é, placentas mais leves são mais eficientes numa indicação que o corpo gastou os seus recursos no feto, muito mais que no tamanho e peso da placenta.

Ao se reconhecer os leitões "refugos verdadeiros", (muito provavelmente aqueles que sofreram alguma restrição nutricional in utero) estar-se-á racionalizando também a criação de leitões na lactação e após o desmame, pois não se estará depositando no refugo expectativas de desempenho além daquelas que ele não poderá ter. Em outras palavras, do ponto de vista nutricional, não se pode fazer muito por um leitão que não tem potencial de crescimento. As fibras musculares simplesmente não estarão nos músculos para que eles respondam à nutrição, adequadamente. Eles crescerão, mas dentro de seus limites, determinados intra-uterinamente (Neves, J.F., 2005)

### **A regulação do crescimento e a nutrição**

Evidentemente que o consumo de nutrientes têm papel crucial no crescimento. O crescimento apropriado só ocorrerá quando as quantidades necessárias de nutrientes forem ingeridos e absorvidos. Contudo, esta simples obviedade está intimamente de acordo com o fato de que o corpo passa a sua vida inteira vivendo na dependência dos nutrientes e esta dependência está em fatores externos, que o organismo não pode controlar (Reeds, et. al.,1993).

Existe uma variedade de mecanismos que evolutivamente foram se desenvolvendo para assegurar que o corpo armazene excesso de nutrientes, de maneira mais eficiente possível, para necessidades eventuais decorrentes de inadequações nutricionais transitórias, mas com objetivo de atender a máxima exigência de manutenção e funções fisiológicas. (Waterlow & Blaxter, 1988 citado por Reeds, 1993).

A regulação do crescimento inter-relacionada à nutrição é demonstrada pela habilidade de resposta do organismo às invasões de germes patogênicos e a habilidade do animal em regular as atividades metabólicas em resposta às mudanças no ambiente nutricional. Esta característica parece ser uma das mais importantes adaptações do corpo animal. O organismo faz a alocação/repartição dos nutrientes obedecendo uma certa hierarquia de crescimento, isto é, sob diferentes condições e diferentes fases de crescimento ou desafios quaisquer, os nutrientes são alocados, hierárquica e prioritariamente, para atender a essas necessidades.

A primeira relação hierárquica do corpo com a nutrição é aquela entre a deposição de proteína e gordura. Em animais jovens, a deposição de proteína e água formam a parte mais importante do ganho de peso. Se os animais jovens são submetidos a uma nutrição inadequada, como por exemplo, uma deficiência de proteína, eles deixam de crescer, podendo perder um pouco de sua proteína já depositada e vão tentar suprir as necessidades de energia a partir dos depósitos de gordura corporal pré-existentes. Whittemore et al., 1988, mostraram que na primeira semana pós-desmama os leitões perderam 46,0 g de gordura, 4,0g de proteína e 36,0 g de água, exemplificando, claramente, uma hierarquia no uso/conservação de recursos corporais.

Reeds, 1993 menciona que ao invés de depositar proteína nos músculos e na pele, e manter o crescimento, o organismo desvia a proteína para o trato gastrointestinal e para o esqueleto. Esta hierarquia na resposta ao ambiente nutricional inadequado também pode se estender por períodos relativamente longos (McMeekan, 1940, citado por Reeds, 1993) e evidentemente, o desempenho deverá piorar.

Está claro que existem mecanismos de regulação para a deposição de diferentes componentes da porção magra do corpo, sob condições de nutrição adequadas, e que elas se espelham numa variedade de possíveis ocorrências com o crescimento dos órgãos sob condições de nutrição inadequada. Ou seja, o corpo usa como parâmetro aquilo que ele faz, quando a nutrição está adequada, para decidir para onde desviar os recursos que entram no corpo (via consumo) e não cometer erros quando a nutrição está inadequada.

Por exemplo, apenas para quantificar as informações acima citadas, sob condições prolongadas de sub-nutrição comparado a uma nutrição adequada, o corpo aloca mais recursos para o tubo digestivo (8,5% vs. 6,6%) e para os ossos (15% vs. 13%) e menos para os músculos (41% vs. 45%) e fígado (3,5% vs. 4,5%). Isso é uma demonstração inequívoca de mecanismo de regulação do crescimento corporal.

Esta explicação enseja, também, a consideração de que os tecidos corporais são susceptíveis de manipulação nos estágios finais de crescimento (maturidade corporal), em particular na reprodução.

A prenhez e a lactação são duas condições especialmente apropriadas para o melhor entendimento do processo de regulação do crescimento. Uma matriz madura em gestação, retoma a deposição de proteína para suportar o desenvolvimento dos fetos e para a lactação subsequente. Existe numerosa literatura mostrando que o corpo direciona os recursos, isto é, reparte os nutrientes priorizando os seres em desenvolvimento, ou seja, os fetos. O corpo da mãe, sob circunstâncias de deficiências nutricionais irá mobilizar seus próprios recursos de proteína e gordura para sustentar a reprodução.

É lógico que tudo isso tem implicações sutis de regulação e entendendo-as teríamos "dicas" importantes acerca dos mecanismos que cercam a regulação do crescimento e sua interação com a nutrição. E aproveitando o exemplo de regulação de crescimento que acontece no corpo da matriz podemos entender melhor o que acontece com o leitão.

## O leitão

Seu peso ao nascer, como já foi apontado anteriormente, depende grandemente do ambiente uterino. Nasce pesando ao redor de 1,45 a 1,5Kg com um estômago de pouco mais que 12,0 g e um capacidade volumétrica ao redor de 75 a 80 mL.

O leitão tem uma massa em relação à superfície corporal desvantajosa tornando-o muito dependente da alimentação no momento imediato pós-nascimento, caso contrário fica muito exposto à hipoglicemia. Quer dizer, o leitão tem pouca capacidade de se auto-regular e é absolutamente dependente do alimento externo, ou seja, do leite. Ele nasce com poucas reservas e se tiver que gastá-las para suprir uma deficiência de ingestão de leite (recurso nutricional) terá muito poucas chances de sobreviver.

As mamadas a cada 50 minutos, proporcionam-lhe, em média, algo como 900 a 1000mL de leite / dia durante a lactação. Guardando uma conversão aproximada de 4,5g de leite para cada grama de ganho, seu potencial de crescimento, sob as condições comerciais de criação no Brasil (e em outros países também), é de ganhar 250g de peso vivo / dia. Porém há indicações de que esse potencial de crescimento é algo maior e a limitação parece estar muito mais na capacidade de produção de leite pela matriz do que nele (leitão) próprio.

O leitão nasce com baixos níveis de fosforilase (menor produção de glicose) e com uma gliconeogênese deficiente (disponibilizando menos glicose para o corpo e, principalmente, aumentando-lhe a susceptibilidade ao estresse e ao frio (hipoglicemia). Além disso, dispõem de um baixo número de mitocôndrias hepáticas o que prejudica o uso de carboidratos e gorduras como fontes de energia nas dietas substitutas de leite.

Tem capacidade digestiva e absorptiva do primeiro alimento, o colostro, muito boa. O colostro é rico em gordura, proteína e imunoglobulinas, (anticorpos passivos) que lhe confere uma imunidade passiva por aproximadamente 6 semanas. Contém ainda, altas concentrações de hormônios, como por exemplo, a insulina, e vários fatores de crescimento como IGF-1 (insulin like growth factor – 1) e EGF (epidermal growth factor). O colostro estimula a síntese protéica no leitão recém-nascido muito mais eficientemente do que o leite de uma porca madura e parece que isso é uma resposta metabólica à grande quantidade de fatores tróficos nele contidos, diferentemente do leite, também de uma matriz madura.

É lógico que a ingestão de colostro inunda o plasma com aminoácidos mas a cinética enzimática ainda não é capaz de ativá-los suficientemente, antes que eles sejam incorporados nas crescentes cadeias polipeptídicas, na mesma velocidade que eles estão sendo absorvidos. Desta forma, a simples elevação plasmática dos aminoácidos não seria suficiente para comandar/regular a deposição protéica.

Assim, a ativação dos ciclos anabólicos após consumo de uma certa quantidade de colostro deve vir de outros componentes nele contidos, que são capazes de desencadear inúmeros sinais humorais.

Desses sinalizadores, o mais importante, é a insulina, um hormônio "pan-anabólico", na medida que ele ativa os principais e maiores ciclos de deposição tissular corporal envolvendo principalmente a deposição protéica. Outros sinalizadores são os já citados anteriormente, IGF-1 e EGF.

A capacidade de absorver essas macromoléculas do colostro é ótima por  $\pm$  8 horas após o nascimento, diminuindo gradualmente, até que depois de 24 horas não mais são absorvidas devido a ocorrência do fenômeno conhecido como "gut closure" ou fechamento da mucosa do trato gastrointestinal para moléculas grandes.

O leitão recém-nascido é bem adaptado a dietas líquidas, como o leite, naturalmente. Porém sobrevive com substitutos de leite; com dietas sólidas, mas de alta digestibilidade. Absorve a glicose rapidamente, não digere a sacarose, xilose, frutose e celulose. A lactose deve ser o seu principal carboidrato dietético.

Embora seja um mamífero, e como tal dependente do leite, mormente nos primeiros dias de vida, o leitão consegue, já por volta de 5 a 6 semanas, digerir produtos lácteos ou vegetais com a mesma eficiência.

O leitão digere bem gorduras ( $\pm$  80% de digestibilidade), principalmente aquelas de cadeias curtas.

### **Trânsito de alimentos no TGI**

O leitão com uma semana de idade leva 12 horas para eliminar os restos de subprodutos de leite ingeridos nas dietas que substituem o leite da porca. E leva aproximadamente 24 horas para digerir as caseínas.

No leitão de 10 semanas, qualquer matéria protéica ingerida deverá gastar em torno de 35 horas para todo o processo digestivo, isto é, desde a ingestão até a excreção dos resíduos.

A digestibilidade, propriamente, parece não afetar a velocidade de passagem do bolo alimentar, porém a forma física, sim. Desta forma, alimentos na forma peletizada tendem a transitar mais rapidamente no tubo digestivo (25horas) que os alimentos farelados (48horas).

### **A desmama**

A desmama é, quase certamente, a fase de maior estresse na vida dos leitões. Enquanto estão com a mãe, eles têm de 25 a 28 ingestões de leite (mamadas) diárias de um alimento natural, líquido, de altíssima qualidade e excelente digestibilidade. O leite da porca contém 7,6% de gordura, 5,5% de proteína, 5,3% de lactose (dados em g/100mL de leite) de acordo com Darragh & Moughan, 1998.

Eles estão condicionados a atender o "chamado" da porca para mamar. Cada um tem sua teta, prevenindo o dispêndio desnecessário de energia nas disputas por espaço, e mamam todos ao mesmo tempo.

Na desmama tudo isso muda... Os leitões são separados das mães, reagrupados com outros, de mães diferentes, em gaiolas/baias diferentes. São obrigados a disputar espaço de comedouro, aprender onde está a água, a comida (agora sólida), e ainda estabelecer seu lugar na hierarquia do grupo. E mais, são obrigados a decidir, por si mesmos, o momento e a quantidade de alimento e de água que devem consumir para se manterem e crescerem. Alguns leitões podem demorar mais de 40 horas para achar a água dentro de uma baia de creche.

Enquanto isso, muitas mudanças digestivas, metabólicas e imunológicas estão se processando dentro de seu corpo.

No leitão recém-nascido há uma predominância de lactase, a enzima que digere a lactose, o principal carboidrato do leite. Seu nível é alto ao nascimento, alcança o máximo por volta das duas ou três semanas de idade e então declina.

A amilase, a enzima capaz de digerir os carboidratos presentes nos grãos dos cereais, por outro lado, é muito baixa ao nascer e aumenta gradualmente com a idade, na medida que o leitão vai sendo exposto ao alimento sólido contendo amidos.

Já as proteases e lipases, enzimas que digerem as proteínas e gorduras do leite, que são, ao nascimento, suficientes para digerir o leite, declinam num primeiro momento pós-desmama e, voltam a aumentar na medida que o substrato protéico do leite vai sendo substituído pelas diferentes dietas sólidas, baseadas em grãos de cereais e leguminosas.

Evidentemente, há sempre de se considerar, que o novo substrato alimentar e o que vai influenciar o desenvolvimento enzimático, independente da idade.

As alterações do trato gastrointestinal, que podem durar uma ou mais semanas e que causam importantes modificações digestivas acontecem em paralelo. O simples fato da retirada abrupta do leite materno causa, em questão de horas, modificações na estrutura e funções do trato digestivo caracterizadas principalmente, como a atrofia das vilosidades e aumento da profundidade das criptas. Isto também leva a uma redução da capacidade absorptiva devido ao decréscimo da atividade das enzimas digestivas como a sucrase e a lactase.

Uma absorção menos eficiente de nutrientes ao nível do intestino delgado está, freqüentemente, associado à proliferação de bactérias de cepas enterotoxigênicas, principalmente E.coli, com a fermentação dos nutrientes menos digestivos no intestino grosso (McCracken & Kelly, 1993). E em ambos os casos, alguns dias após o desmame pode levar a ocorrência de diarreia.

Um dos estresses do desmame, de mais difícil controle, é o estresse do ambiente físico (Williams, 2003). A adaptação ao novo ambiente é um grande desafio para o leitão. Afinal ele estava acostumado com a baia da maternidade, com espaço reservado para aquecimento, junto com os irmãos, e agora tem um novo grupo de companheiros, de leitegadas diferentes, e tem que achar uma nova zona de conforto.

Devido à grande variação no consumo de alimentos, é quase impossível se ter um ambiente onde todos os leitões estarão dentro de sua zona de termoneutralidade. Por exemplo, se um leitão estiver comendo o dobro de suas necessidades de manutenção, sua temperatura crítica mínima é reduzida em 3°C (Close e Stainer, 1984, citado por Williams, 2003). Desta maneira, pode haver até 12°C de diferença na temperatura crítica mínima entre leitões de um mesmo grupo (ou ambiente de creche), que não estão comendo suficiente alimento e aqueles que estão comendo 4 vezes a manutenção. Assim sendo, se a temperatura da creche estiver ajustada pelos leitões que estiverem comendo, aqueles que ainda não estiverem comendo o suficiente, ou mesmo não comendo nada, podem estar severamente estressados pelo frio. Se por outro lado, a temperatura do ambiente for aumentada para atender os estressados pelo frio, pode-se estressar pelo calor excessivo aqueles que estiverem comendo.

Existe ainda o “estresse psicológico” da separação, da mudança de ambiente e da mistura entre leitões, que mesmo não sendo totalmente admitido por alguns pesquisadores e psicólogos, parecem contribuir para a depressão do crescimento, embora não se possa, ainda, quantificar muito bem esse efeito.

Somadas todas essas mudanças não é de se estranhar que haja uma queda na velocidade de crescimento no pós-desmame. É conveniente acrescentar, todavia, que a retomada do crescimento será tanto mais rápida quanto mais rápido o leitão conseguir superar todos esses fatores de stress.

**Julio Flavio Neves**